

Afval in Limburg

Een marktanalyse

Joris Vanderhenst

promotor :
dr. ir. Steven VAN PASSEL

co-promotor :
Prof. dr. Ludo PEETERS

Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van
master in de toegepaste economische wetenschappen:
handelsingenieur, afstudeerrichting operationeel management
en logistiek

Voorwoord

Het creëren van een eindwerk is een ernstige opdracht die veel tijd en energie in beslag neemt. Gelukkig heb ik beroep kunnen doen op verschillende personen die mij hierbij enorm hebben bijgestaan. Dit voorwoord zou ik dan ook willen gebruiken om al deze mensen die mij door dit proces geloodst hebben, te bedanken.

In de eerste plaats wil ik graag mijn promotor, dr. ir. Steven VAN PASSEL, bedanken voor de enthousiaste en samenwerkingsgerichte manier waarop hij deze masterproef mee vorm heeft gegeven. Hij maakte steeds tijd vrij om mijn werk na te lezen en samen te bespreken en heeft me op die manier dan ook heel wat goede raad meegegeven. Daarnaast wil ik ook graag mijn dank betuigen aan mijn co-promotor Prof. dr. Ludo PEETERS die mij enorm geholpen heeft bij de statistische verwerking van de gegevens.

Ook wil ik graag mijn dank betuigen aan de heer René Bemelmans van limburg.net en de heer Thomas Maas van de OVAM voor de nuttige informatie die zij mij verschaft hebben betreffende de afvalproductie in Limburg.

Vervolgens wil ik mijn ouders bedanken omdat zij mij de kans gegeven hebben om te studeren aan de universiteit Hasselt. Zonder hun financiële en emotionele steun zou het voor mij nooit mogelijk geweest zijn om mijn studies te voltooien.

Ten slotte wil ik mijn vrienden bedanken voor hun steun. Zij waren steeds bereid om naar mij te luisteren en me goede raad te geven bij de problemen die ik tegenkwam in het voeren van mijn onderzoek.

Joris Vanderhenst

Samenvatting

In onze huidige consumptiemaatschappij wordt een aanzienlijke hoeveelheid afval geproduceerd. Teneinde de negatieve gevolgen die deze afvalberg met zich mee kan brengen te beperken, is het nodig op een verantwoorde manier met onze grond- en afvalstoffen om te gaan. Deze thesis tracht de huidige situatie van de afvalmarkt te schetsen en dit specifiek in de provincie Limburg. Eerst wordt weergegeven bij wie in Limburg de grote afvalstromen ontstaan en welke deze afvalstromen zijn. Vervolgens wordt nader toegelicht hoe deze afvalstromen verwerkt worden en wie hiervoor de verantwoordelijkheid draagt. Dit is allemaal gedaan aan de hand van een uitgebreide literatuurstudie. Vervolgens is onderzocht welke factoren bepalen hoeveel huishoudelijk afval per capita er geproduceerd wordt. Dit is gedaan aan de hand van een statistische analyse. Ten slotte is aan de hand van een ontkoppelingsindicator onderzocht in welke mate men er in slaagt om preventie te verwezenlijken in Limburg bij de verschillende afvalstromen.

We kunnen stellen dat er in Limburg een aanzienlijke hoeveelheid afval geproduceerd wordt. In het jaar 2007 werd er in Limburg zo'n 517 miljoen kilo huishoudelijk afval geproduceerd. Van alle Vlaamse provincies is Limburg al jaren de provincie die het minst huishoudelijk afval produceert. Als we echter kijken naar het huishoudelijk afval per capita zien we dat Limburg, met ondermeer 625,08 kilo per capita in 2008, al jaren de Vlaamse provincie is die het meest afval produceert. Ook blijkt dat in Limburg de hoeveelheid huishoudelijk afval per capita blijft toenemen. In 2008 werd maar liefst 33,11 kilo meer geproduceerd per capita dan in het jaar 2002. Dit waar alle andere Vlaamse provincies hun hoeveelheid huishoudelijk afval per capita zagen afnemen over dezelfde periode. Aangezien ook het inwonersaantal van Limburg blijft toenemen is het logisch dat ook de absolute hoeveelheid huishoudelijk afval een stijgende trend volgt. Positief is dan weer wel dat steeds meer huishoudelijk afval selectief wordt ingezameld met het oog op hergebruik bijvoorbeeld via recycling. In 2008 werd 77,22 % van het huishoudelijk afval selectief ingezameld, in 1999 was dit nog 72,16%. Met deze percentages is Limburg de best sorterende provincie van Vlaanderen. De toename van het selectief ingezameld huishoudelijk afval gaat gepaard met een stabilisatie van de hoeveelheid restafval. Deze schommelt rond de 140 kilo per inwoner. Restafval is het huishoudelijk afval dat definitief verwijderd wordt. Dit kan door verbranding of storting.

Naast al dit huishoudelijk afval wordt er ook een enorme hoeveelheid bedrijfsafval geproduceerd. In het jaar 2007 was dit de enorme hoeveelheid van 4980884 ton. Over de jaren heen is Limburg in Vlaanderen de provincie die, in absolute hoeveelheden, de tweede minste hoeveelheid aan industrieel afval produceert. Enkel Vlaams-Brabant produceert minder bedrijfsafval. Als we echter kijken naar de hoeveelheid bedrijfsafval per capita dan kunnen we concluderen dat Limburg, gemiddeld genomen, over de periode 2002-2006 het meeste bedrijfsafval per capita produceert. Van dit bedrijfsafval is het merendeel primair bedrijfsafval. Het andere deel bestaat uit het secundair bedrijfsafval. De eerste categorie is de hoeveelheid afval op het moment dat een product

voor het eerst afval wordt, dus al het afval dat is ontstaan bij de initiële afvalstoffenproducent. Secundaire bedrijfsafvalstoffen zijn de afvalstoffen die ontstaan bij bedrijven die bestaand afval verder verwerken door het te sorteren, recyclen, verbranden,...Het aandeel van het secundair bedrijfsafval in het totale bedrijfsafval schommelt fel over de jaren heen. De voornaamste reden hiervoor is dat de afbakening van het secundair bedrijfsafval regelmatig verandert. Waar het huishoudelijk afval nog een stijgende trend volgt, lijkt de hoeveelheid bedrijfsafval te stabiliseren. In 2006 en 2007 werd er telkens net iets minder bedrijfsafval geproduceerd als het jaar daarvoor en de hoeveelheid bedrijfsafval lag in het jaar 2007 slechts 0,81% hoger dan in het jaar 2000.

Positief is dat steeds minder van het huishoudelijk afval en bedrijfsafval gestort en verbrand wordt. Op het gebied van het huishoudelijk afval wordt dit verwezenlijkt dankzij de samenwerking tussen de gemeenten en Limburg.net. Limburg.net zorgt voor de afvalpreventie, inzameling en verwerking van het huishoudelijk afval in de 44 gemeenten in de provincie Limburg en de stad Diest. Om het industrieel afval op een meer milieubewuste manier te verwerken, worden allerlei wetten en beleidsinstrumenten, zoals de aanvaardingsplicht, uitgevaardigd. Doch de beste manier om het afvalprobleem aan te pakken en tevens de prioriteit van het Vlaamse afvalbeleid, is het verwezenlijken van preventie. Afvalpreventie mag dan de topprioriteit zijn van het Vlaamse Gewest, dit blijkt niet uit de wetten die uitgevaardigd worden. Wel heeft men om preventie te verwezenlijken vier doelstellingen geformuleerd voor verschillende afvalstromen en worden er tal van acties ondernomen om deze doelstellingen te verwezenlijken. Om te bepalen of men er in slaagt preventie te verwezenlijken wordt gebruik gemaakt van een ontkoppelingsindicator. Een ontkoppelingsindicator zal bepalen of de groei van een bepaalde afvalstroom achterblijft op de groei van een economische indicator zoals het BBP. Bij het vergelijken van het primair bedrijfsafval met het BRP zijn de ontkoppelingswaarden over de periode 2000-2007 (2000 is basisjaar) positief. Er is evenwel geen sprake van significante ont koppeling omdat de waarden te dicht bij nul liggen. Bij de totale hoeveelheid bedrijfsafval is er over de periode 2002-2007 helemaal geen sprake van ont koppeling, de meeste ont koppelingswaarden zijn immers negatief. Bij het vergelijken van de totale hoeveelheid huishoudelijk afval met de consumptie zijn de ont koppelingswaarden over de periode 2000-2007 allemaal negatief. Er is dus geen sprake van een ont koppeling tussen de consumptie en het huishoudelijk afval. Positief is dan weer wel dat de ont koppelingswaarden voor het restafval positief zijn. Ook deze liggen echter zo dicht bij 0 dat er geen sprake is van een significante ont koppeling. We kunnen dus stellen dat er zowel voor huishoudelijk als industrieel afval geen sprake blijkt te zijn van noch absolute noch relatieve ont koppeling.

Uit het statistische gedeelte van dit eindwerk blijkt evenwel dat de hoeveelheid huishoudelijk afval per capita niet alleen beïnvloed wordt door een economische indicator zoals het beschikbaar inkomen of de consumptie, maar ook door de hoeveelheid toerisme, de gezinsgrootte en een indicator voor urbanisatie zoals de bevolkingsdichtheid. Deze factoren vertonen allemaal een positief en lineair verband met de hoeveelheid huishoudelijk afval per capita. Alleen bij de

economische indicator, in deze analyse het reëel beschikbaar inkomen, zijn er aanwijzingen richting een niet-lineaire relatie. Een logisch gevolg hiervan is, dat zelfs indien men er in slaagt om preventie te bereiken volgens de ontkoppelingsindicator, het toch kan zijn dat de hoeveelheid huishoudelijk afval toeneemt. Dit door een toename van het inwonersaantal of één van de drie zojuist geformuleerde determinanten.

Aangezien het te verwachten is dat in Limburg het BRP, de urbanisatie en het inwonersaantal zullen blijven toenemen, zal de hoeveelheid huishoudelijk afval logischerwijze ook blijven toenemen. Deze groei kan evenwel afgeremd worden door een verdere daling van de gezinsgrootte en de hoeveelheid toerisme. In de statistische analyse kon geen rekening gehouden worden met de invloed van het beleid en ook deze kan door allerlei preventie-initiatieven proberen de toename van de hoeveelheid huishoudelijk afval te doen afremmen of te doen verminderen. Het is evenwel duidelijk dat het verwezenlijken van preventie en ont koppeling niet eenvoudig zal zijn.

Inhoudsopgave

Voorwoord	blz.
Samenvatting	
Lijst met tabellen en figuren	- 8 -
1 Inleiding en probleemstelling	- 10 -
2 Het ontstaan van afval	- 13 -
2.1 Het begrip afval	- 13 -
2.2 Afvalproductie door gezinnen	- 14 -
2.2.1 Soorten huishoudelijk afval	- 14 -
2.2.2 Huishoudelijk afval op Vlaams en Europees niveau	- 16 -
2.2.3 Huishoudelijk afval in Limburg	- 19 -
2.3 Afvalproductie door bedrijven	- 23 -
2.3.1 Het bepalen van de hoeveelheid bedrijfsafval	- 23 -
2.3.2 Primair en secundair afval	- 24 -
2.3.3 Belangrijkste primaire bedrijfsafvalstromen in Vlaanderen	- 25 -
2.3.4 Belangrijkste secundaire afvalstromen in Vlaanderen	- 26 -
2.3.5 Bedrijfsafval in Limburg	- 29 -
3 Het verwerken van afval	- 32 -
3.1 Verwerking van huishoudelijk afval	- 34 -
3.1.1 Organisch afval	- 35 -
3.1.2 Papier en karton	- 36 -
3.1.3 Holglas	- 36 -
3.1.4 Verpakkingen en PMD	- 37 -
3.1.5 Klein gevaarlijk afval	- 37 -
3.1.6 Restafval	- 38 -
3.2 Verwerking van bedrijfsafval	- 38 -
3.2.1 De aanvaardingsplicht	- 41 -
3.2.1.1 Afdankte elektrische en elektronische apparaten (AEEA)	- 45 -
3.2.1.2 Dierlijke en plantaardige afvalvetten en -oliën	- 47 -
3.2.1.3 Afdankte voertuigen	- 49 -
3.2.1.4 Oude banden	- 51 -
3.2.1.5 Gebruikte oliën (geen voedingsoliën)	- 54 -
3.2.1.6 Batterijen en accu's	- 55 -
3.2.1.7 Vervallen en niet-gebruikte geneesmiddelen	- 58 -
3.2.1.8 Drukwerkafvalstoffen	- 59 -
3.2.1.9 Startbatterijen met lood (loodaccu's)	- 61 -
3.2.2 De terugnameplicht	- 61 -
3.2.2.1 Huishoudelijk verpakkingsafval	- 62 -
3.2.2.2 Niet-huishoudelijk verpakkingsafval	- 67 -
4 Determinanten van het huishoudelijk afval per capita	- 71 -
4.1 Inleiding	- 71 -
4.2 Dataset voor statistische analyse	- 72 -
4.3 Onderzoeksmethode	- 74 -
4.4 Analyseren van de data en variabelen	- 76 -
4.5 Resultaten	- 79 -
4.5.1 Resultaten van de lineaire regressie	- 79 -
4.5.2 Resultaten van de panel data analyse	- 81 -
4.6 Discussie	- 87 -
5 Ontkoppeling	- 88 -
5.1 Inleiding	- 88 -
5.2 Data	- 96 -
5.3 Onderzoeksmethode	- 96 -
5.4 Resultaten	- 97 -

6	Conclusies	- 102 -
	Lijst van de geraadpleegde werken	- 106 -
	Bijlage 1: dataset over verschillende regio's in Limburg.....	- 113 -
	Bijlage 2: z-waarden voor de verschillende observaties (gerangschikt van klein naar groot) ...	- 115 -
	Bijlage 3: puntgrafieken van onafhankelijke variabelen met afhankelijke variabelen.....	- 117 -
	Bijlage 4: D2-waarden en D2/df-waarden van de observaties (gerangschikt van groot naar klein)	- 119 -
	Bijlage 5: grafische voorstelling residuen en voorspelde waarden van afhankelijke variabele ..	- 120 -
	Bijlage 6: partiële regressiegrafieken	- 121 -
	Bijlage 7: lineaire regressie zonder verstedelijking	- 123 -
	Bijlage 8: lineaire regressie zonder bevolkingsdichtheid	- 124 -

Lijst met tabellen en figuren

Figuur 1: samenstelling selectief ingezameld huishoudelijk afval (in Vlaanderen in 2008).....	- 15 -
Tabel 1: hoeveelheid huishoudelijke afvalstoffen in Vlaanderen	- 17 -
Figuur 2: evolutie huishoudelijke afvalstofstromen per capita (in Vlaanderen)	- 18 -
Figuur 3: huishoudelijk afval per inwoner in Europese landen (situatie 2004)	- 19 -
Tabel 2: huishoudelijk afval per inwoner in de Vlaamse provincies (in kilo)	- 20 -
Tabel 3: overzicht van de hoeveelheden ingezamelde huishoudelijke afvalstoffen per fractie voor de periode 1999-2008 in de provincie Limburg (in kg/ inwoner)	- 22 -
Tabel 4: geproduceerd bedrijfsafval in Vlaanderen (in ton).....	- 24 -
Figuur 4: onderverdeling primaire afvalstromen (in Vlaanderen in 2007)	- 26 -
Figuur 5: onderverdeling secundaire afvalstromen (in Vlaanderen in 2007)	- 27 -
Figuur 6: primair bedrijfsafval per sector (in Vlaanderen in 2007)	- 28 -
Tabel 6: totale bedrijfsafvalproductie van de Vlaamse provincies (in ton).....	- 30 -
Tabel 7: bedrijfsafval per inwoner in Vlaamse provincies (in kilo).....	- 30 -
Tabel 8: bedrijfsafval in Limburg (in ton)	- 31 -
Figuur 7: schema Vlaams afvalbeleid.....	- 34 -
Tabel 9: verwerkingshoeveelheden primair bedrijfsafval in Vlaanderen (in miljoen kilo)	- 40 -
Tabel 10: verwerkingshoeveelheden secundair bedrijfsafval in Vlaanderen (in miljoen kilo).....	- 41 -
Tabel 11: recyclageresultaten per fractie en per materiaalstroom voor 2008	- 47 -
Tabel 12: inzameling en verwerking afgedankte wagens door Febelauto	- 51 -
Tabel 13: overzicht verwerkingsstromen van afvalbanden in 2008	- 53 -
Tabel 14: ophaling afgedankte banden in Vlaamse provincies	- 53 -
Figuur 8: inzamelkanalen batterijen in 2008 (in %).....	- 56 -
Figuur 9: ingezamelde batterijen (in 1.000 kg).....	- 57 -
Tabel 15: normen en resultaten voor verwerking huishoudelijk verpakkingsafval	- 63 -
Figuur 10: evolutie verschillende huishoudelijke verpakkingsafvalstromen	- 65 -
Figuur 11: evolutie huishoudelijke verpakkingen voor éénmalig gebruik t.o.v. evolutie BBP.....	- 66 -
Figuur 12: evolutie verwerkingsmanieren huishoudelijk verpakkingsafval.....	- 67 -
Tabel 16: verwerkingsdoelstellingen voor niet-huishoudelijk verpakkingsafval	- 68 -
Figuur 13: recyclagecijfers niet-huishoudelijk verpakkingsafval.....	- 70 -
Figuur 14: evolutie deelnemers en ingezamelde hoeveelheid van Val-I-Pac	- 70 -
Tabel 17: beschrijving dataset.....	- 72 -
Figuur 15: evolutie van de verschillende variabelen in provincie Limburg	- 73 -
Tabel 18: z-waarden van skewness en kurtosis.....	- 78 -
Tabel 19: output lineaire regressie via SPSS.....	- 80 -
Tabel 20: correlatiematrix van de onafhankelijke variabelen.....	- 80 -
Tabel 21: resultaten van panel data analyse op 12 verschillende modellen.....	- 84 -

Figuur 16: historische (tot en met 2005) en voorspelde hoeveelheid (vanaf 2006) geproduceerd en gestort huishoudelijk afval in de EU-25	- 90 -
Figuur 17: ontkoppelingsindicator primair bedrijfsafval (zonder bouw- en tertiaire sector)	- 93 -
Figuur 18: ontkoppelingsindicator primair bedrijfsafval	- 94 -
Figuur 19: evolutie van de indicator voor huishoudelijk afval per consumptie-eenheid	- 95 -
Figuur 20: ontkoppelingswaarden primair bedrijfsafval voor periode 2000-2007	- 97 -
Figuur 21: evolutie primair bedrijfsafval en BRP van Limburg	- 99 -
Figuur 22: ontkoppelingswaarden bedrijfsafval voor periode 2002-2007	- 100 -
Tabel 22: ontkoppelingswaarden huishoudelijke afvalstromen	- 101 -
Figuur 23: ontkoppelingswaarden totaal huishoudelijk afval	- 101 -

1 Inleiding en probleemstelling

Elk productieproces begint met het onttrekken van grondstoffen aan het milieu. Deze primaire grondstoffen worden vervolgens omgezet in goederen en diensten. Grondstoffen vormen dus een belangrijk en essentieel deel van elke economie aangezien ze aan de basis liggen van alle productie- en consumptieactiviteiten. Een belangrijk neveneffect van deze productie- en consumptieactiviteiten is dat ze gepaard gaan met het ontstaan van afval. De productie van afval betekent een verlies aan grondstoffen en energie (Gerlo, Goeminne, Vanhoutte, & Vander Putten, 2006).

In de huidige geïndustrialiseerde wereld onttrekt men op een zeer hoog tempo grondstoffen. Deze ontginning van grondstoffen en het gebruik ervan in productie- en consumptieprocessen zijn zeer belastend voor het milieu. Zo kan ontginning leiden tot uitputting van schaarse grondstofvoorraden. Ontginning van grondstoffen kan ook aanleiding geven tot aantasting en verontreiniging van de lokale omgeving. Daarbij gaan ook de kwaliteit van lucht, water en bodem erop achteruit doordat alle grondstoffen vroeg of laat opnieuw in het milieu terechtkomen in de vorm van afvalstoffen en emissies. Voor de komende halve eeuw wordt een vier- tot vijfvoudige toename van de economische activiteit en een bevolkingsgroei van 50 % voorspeld (WRI, 2001). Als het gebruik van grondstoffen en de productie van afval en emissies evenredig toenemen met de economische groei, zal dit leiden tot ernstige problemen. De hoeveelheid afval die geproduceerd wordt hangt dus nauw samen met de manier waarop omgegaan wordt met onze grondstoffen. Door de recuperatie van grondstoffen, materialen en producten uit afval en de beperking van emissies kunnen zowel het gebruik van primaire grondstoffen als de uitstoot van afval en emissies beperkt worden (Gerlo et al., 2006).

De opslag, het transport en de verwerking, kortweg het beheer van afval, gaan gepaard met aantasting en verontreiniging van het milieu. Niet elke afvalstof veroorzaakt dezelfde problemen. Welke milieuverstoringen optreden en hoe groot deze verstoringen zijn, hangt af van de hoeveelheid, de samenstelling (fysische en chemische eigenschappen) en het beheer (opslag, transport, verwerking) van de afvalstof. Grote hoeveelheden niet gevaarlijk afval veroorzaken soms minder milieuproblemen dan kleine hoeveelheden gevaarlijk afval. Anderzijds ontstaan soms gevaarlijke stoffen bij de verwerking van niet gevaarlijk afval, afhankelijk van de procesvoering. Zo kunnen dioxines gevormd worden bij de verbranding van niet gevaarlijk huishoudelijk afval. Ook kan de verwerking van grote hoeveelheden niet gevaarlijk afval op bijvoorbeeld stortplaatsen aanleiding geven tot hinder of ongewenst ruimte- en landschapsbeslag. Er zijn talrijke bekende voorbeelden bekend waarbij afvalstoffen tot grote milieuproblemen hebben geleid. Denk maar aan de bodemverontreiniging in Noord-Limburg en de vervuiling van de oceanen met polyetheen (Claes, De Groof, Dons, Putseys, Umans, Vandeputte, Vander Putten & Wille, 2007).

In andere woorden, het blijkt dat er met onze huidige manier van produceren en consumeren op een verantwoorde wijze met de ontstane afvalstromen moet omgegaan worden. Vandaar ook de centrale onderzoeksvraag:

Hoe is de afvalmarkt in Limburg opgebouwd?

Het onderzoek zal zich dus toespitsen op de provincie Limburg. Er zal echter ook regelmatig informatie gegeven worden over andere, grotere regio's en dan met name over het Vlaams Gewest. Dit is meestal bedoeld om een meer algemeen beeld te krijgen en soms is het ook de bedoeling om de situatie in Limburg te kunnen vergelijken met andere regio's. De focus op de provincie Limburg betekent ook dat dit onderzoek afhankelijk is van de gegevens die op provinciaal niveau beschikbaar zijn. Vaak is het zo dat des te kleiner het gebied waarover je informatie wil, des te moeilijker het is om hierover betrouwbare gegevens te verkrijgen. Doordat dit onderzoek zo afhankelijk is van de beschikbare data zal over sommige onderwerpen veel informatie gegeven worden terwijl over soortgelijke onderwerpen veel minder informatie gegeven zal worden. Dit simpelweg omdat deze informatie niet beschikbaar is in de bestaande literatuur en niet of zeer moeilijk te verkrijgen is. Bovendien is sommige informatie ook gewoonweg niet relevant op provinciaal niveau.

Ter ondersteuning van de centrale onderzoeksvraag en om het onderzoek te structureren zijn er de volgende deelvragen:

Deelvraag 1: Wie zijn de producenten van de verschillende afvalstromen?

Om een duidelijke schets van de afvalmarkt in Limburg te kunnen geven is het best om eerst te onderzoeken bij wie in Limburg welk afval ontstaat. Hier zal dan vooral het onderscheid gemaakt worden tussen de huishoudens en de bedrijven.

Deelvraag 2: Hoe worden de verschillende afvalstromen verwerkt?

Afval kan op verschillende manieren verwerkt worden. Hierbij wordt onderzocht welke verwerkingsmanier het meest gebruikt wordt en welke de evolutie is van de verschillende verwerkingsmethoden.

Deelvraag 3: Wie draagt de verantwoordelijkheid voor de verwerking van de verschillende afvalstromen?

Hier gaat onderzocht worden wie er voor zorgt dat alle afvalstromen op een correcte manier verwerkt worden. Normaal gezien zal de overheid hierin een zeer belangrijke rol spelen. Het is de

vraag of zij vooral zelf via allerlei instanties voor de verwerking gaat zorgen of dat ze een groot deel van de verantwoordelijkheid gaat doorschuiven naar de betrokken burgers en ondernemingen. Om een antwoord te kunnen formuleren op deze deelvraag zal vooral de wetgeving rond afval geanalyseerd moeten worden. De overheid kan via de wetgeving immers allerlei verschillende beleidsinstrumenten formuleren om de afvalmarkt in goede banen te leiden. De instrumenten die de wetgeving kan gebruiken, kunnen variëren van wetten, tarieven, belastingen, subsidies tot informatievoorzieningen (Bloemenhof-Ruwaard et al., 1998 geciteerd in Goossens, 2001).

Deelvraag 4: Welke zijn de determinanten die de hoeveelheid afval verklaren?

Op dit moment wordt er in de provincie Limburg een enorme hoeveelheid aan afval geproduceerd. Het is dan ook de vraag welke variabelen invloed hebben op deze hoeveelheid afval. Het is de bedoeling om op deze deelvraag een antwoord te formuleren via een statistische analyse. Eerst zal er in de bestaande wetenschappelijke literatuur gezocht worden naar allerlei variabelen die invloed hebben op de hoeveelheid afval. Denk hierbij aan variabelen zoals het bevolkingsaantal, het BBP, het afvalbeleid... Vervolgens zal dan getracht worden om voor deze variabelen data te vinden voor het grondgebied Limburg. Om er vervolgens een statistische analyse op toe te passen.

6. *Slaagt men er in om de groei van de afvalberg af te remmen?*

Om op deze deelvraag te antwoorden gaat onderzocht worden welke initiatieven genomen worden om de groei van de afvalberg te verminderen en welke doelstellingen hierbij nagestreefd worden. Uiteindelijk is preventie de beste manier om het afvalprobleem aan te pakken. Het is dan ook de vraag op welke manier hier door het beleid effectief invulling aan wordt gegeven en in welke mate het preventiebeleid succesvol is.

2 Het ontstaan van afval

2.1 Het begrip afval

Bij de meeste productie- en consumptieprocessen ontstaan reststoffen. Een deel hiervan komt als emissies in de lucht of in het water terecht. Wat dan nog achterblijft zijn afvalstoffen, of kortweg afval (Claes et al., 2007). In het afvalstoffendecreet van 2 juli 1981 wordt afval omschreven als elke stof of elk voorwerp waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen.

Een producent of consument wil stoffen afvoeren omdat ze hem of haar niet langer tot nut zijn. Omdat nut nu eenmaal subjectief, plaats- en tijdgebonden is, kruisen stoffen regelmatig de verschuivende grens tussen afvalstof en grondstof of product. Bepaalde afvalstoffen kunnen in bepaalde toepassingen terug grondstoffen worden en dus het label afvalstof verliezen. Deze afvalstoffen vallen onder de term secundaire grondstoffen. De afvalstoffen die in aanmerking komen voor gebruik als secundaire grondstof en de voorwaarden inzake samenstelling en/of gebruiksdomein zijn vastgelegd in het Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming en beheer oftewel het VLAREA (Claes et al., 2007).

Naar aard en samenstelling is afval vaak moeilijk te karakteriseren omdat het dikwijls over mengsels van vele soorten stoffen gaat. Om het afvalstoffenbeleid gestalte te geven, onderscheidt het afvalstoffendecreet twee hoofdcategorieën op basis van herkomst. De eerste categorie is die van de huishoudelijke afvalstoffen. Dit zijn afvalstoffen ontstaan door de normale werking van een particuliere huishouding en de afvalstoffen die daarmee gelijkgesteld worden bij besluit van de Vlaamse regering. In het nieuwe VLAREA worden enkel nog straat- en veegvuil gelijkgesteld aan huishoudelijk afval. De tweede categorie is die van de bedrijfsafvalstoffen. Deze zijn afvalstoffen die ontstaan ten gevolge van een industriële, ambachtelijke of wetenschappelijke activiteit en de afvalstoffen die daarmee gelijkgesteld worden bij besluit van de Vlaamse regering. Bedrijfsafval omvat dus zowel industrieel afval als afval van handel en diensten. Aangezien alleen straat- en veegvuil nog met huishoudelijke afvalstoffen worden gelijkgesteld moeten alle andere afvalstoffen die niet van huishoudelijke afkomst zijn dus als bedrijfsafval ingedeeld worden (Claes et al., 2007; OVAM, 2009a).

Alle afvalstoffen behoren tot één van beide hoofdcategorieën, maar kunnen eveneens behoren tot één of meer van de volgende twee bijkomende categorieën, waarvoor strengere regels kunnen gelden. De eerste bijkomende categorie is die van de gevaarlijke afvalstoffen. Dit zijn afvalstoffen die een bijzonder gevaar (kunnen) opleveren voor de gezondheid van de mens of voor het milieu of het zijn afvalstoffen die moeten worden verwerkt in speciale inrichtingen. Dan is er ook nog de categorie van de bijzondere afvalstoffen. Deze is een door de wetgever bijkomend gecreëerde

categorie van huishoudelijke, gevaarlijke, bedrijfs- of andere afvalstoffen die wegens hun aard, samenstelling, herkomst of verwijdering een bijzondere regeling vereisen (Claes et al., 2007).

2.2 Afvalproductie door gezinnen

Bij de afvalproducenten kan men twee grote groepen onderscheiden, namelijk de gezinnen en de bedrijven. Gemeentes zijn verplicht de inzameling van het huishoudelijk afval van de gezinnen op hun grondgebied te organiseren. Dit kan gebeuren door middel van verschillende inzamelmethoden: huis-aan huisinzamelingen, wijkinzamelingen, inzameling via straatcontainers of inzameling op een containerpark. In beperkte mate zullen ook bedrijfsafvalstoffen die vergelijkbaar zijn met huishoudelijke afvalstoffen via deze gemeentelijke inzamelkanalen ingezameld worden. Gemeentes kunnen immers vergelijkbaar bedrijfsafval van de bedrijven op hun grondgebied op vrijwillige basis inzamelen, doch zij hebben hiertoe geen verplichting. De laatste jaren proberen steeds meer gemeentes om de herkomst van het ingezamelde afval, vooral van het restafval, beter in kaart te brengen. Het vergelijkbaar bedrijfsafval wordt daarom steeds meer afzonderlijk ingezameld en/of geregistreerd en komt hierdoor niet meer voor in de cijfers van huishoudelijk afval. Dit gebeurt vooral met het oog op het behalen van de doelstellingen voor restafval uit de gemeentelijke samenwerkingsovereenkomst (Couder, Degans, Geudens, Lammens & Van Hecke 2007 en OVAM, 2008a).

2.2.1 Soorten huishoudelijk afval

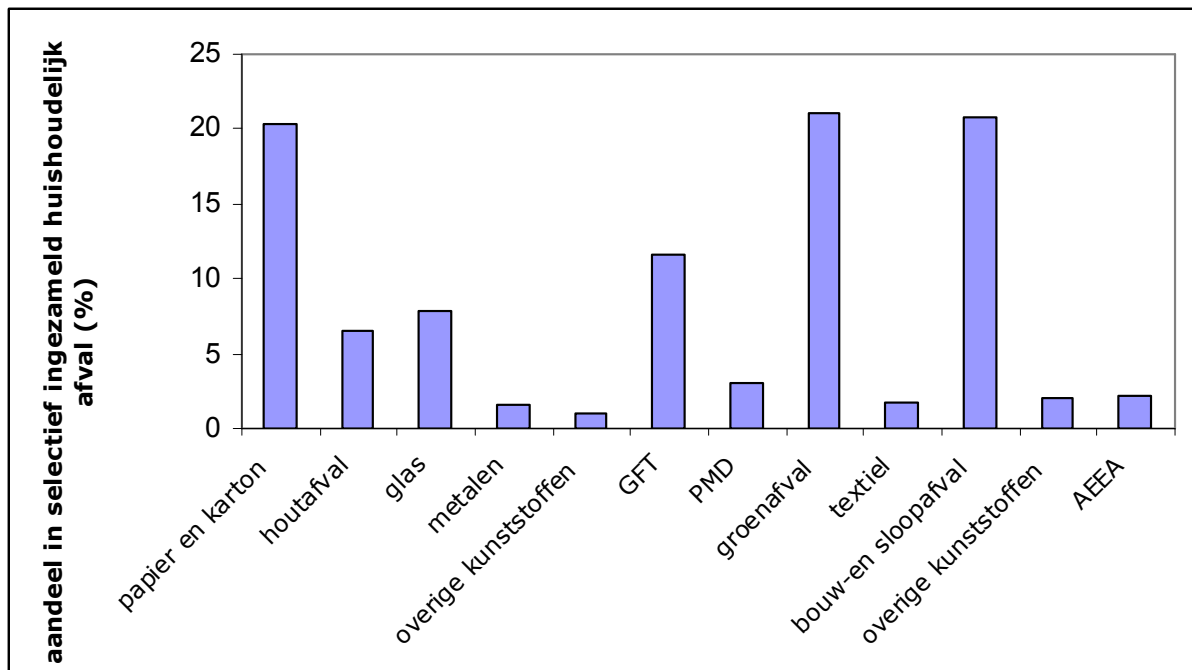
Er worden twee grote groepen huishoudelijke afvalstoffen onderscheiden die elk verschillende afvalfracties bevatten. De eerste grote groep van huishoudelijke afvalstoffen valt samen onder de term selectief ingezamelde huishoudelijke afvalstoffen. Volgens de wetgeving moeten ten minste de volgende huishoudelijke afvalstoffen gescheiden worden aangeboden en verder afzonderlijk worden gehouden bij de ophaling of inzameling :

- klein gevaarlijk afval van huishoudelijke oorsprong
- glasafval
- papier- en kartonafvalstoffen
- grofvuil met het oog op sortering, hergebruik of recyclage
- groenafval
- textielafvalstoffen
- afgedankte elektrische en elektronische apparatuur
- afvalbanden
- steenachtige fracties van bouw- en sloopafval
- houtafvalstoffen
- metaalafvalstoffen

Bij de laatste twee categorieën is er wel een uitzondering, deze mogen immers samen in de gemengde container terwijl dit bij de andere categorieën niet mag. De reden hiervoor is dat het sorteren van hout- en metaalsoorten technisch mogelijk is en er geen kwaliteitsverlies door onderlinge besmetting kan voorkomen. Al deze afvalstoffen worden selectief ingezameld met het oog op hergebruik, recyclage of composteren (Couder et al., 2007; OVAM, 2008a; OVAM, 2009a).

In figuur 1 is een overzicht te zien van de verschillende fracties selectief ingezameld huishoudelijk afval in Vlaanderen voor het jaar 2008. Het organische afval (groenafval en GFT¹) blijft in 2008 nog steeds de grootste afvalfractie bij de selectieve inzameling. Van al het selectief ingezamelde huishoudelijk afval behoort 32,8 % tot het organisch afval. Bouw- en sloopaafval (20,8 %), papier- en kartonafval (20,4 %), glasafval (7,8 %), houtafval (6,5 %) en PMD-afval² (3,1 %) zijn verder de belangrijkste afvalstoffen die selectief worden ingezameld. De overige 8,5 % van de selectief ingezamelde huishoudelijke afvalstoffen bestaan uit kleinere afvalfracties waaronder AEEA³, metalen, kunststofafval (andere dan PMD), textiel, e.d. (OVAM, 2009b).

Figuur 1: samenstelling selectief ingezameld huishoudelijk afval (in Vlaanderen in 2008)



Bron: OVAM, 2009b

¹ GFT: afkorting voor **g**roente-, **f**ruit- en **t**uinafval.

² PMD-afval: afkorting voor het afval van **p**lastic flessen en **f**lacons, **m**etalen verpakkingen en **d**rankkartons.

³ AEEA: afkorting voor **a**fgedankte **e**lektrische en **e**lektronische **a**pparaten

Naast het selectief ingezameld huishoudelijk afval is er ook nog een tweede categorie aan huishoudelijke afvalstoffen, namelijk die van het restafval. Restafval wordt ook wel omschreven als de terminaal te verwijderen huishoudelijke afvalstoffen of de niet-selectief ingezamelde huishoudelijke afvalstoffen. Hiertoe behoren het huisvuil, dit is huishoudelijk afval dat niet recycleerbaar is en waarmee je niet op het containerpark terecht kan. Onder dit huisvuil valt ook het sorteeresidu van het selectief ingezamelde PMD-afval. Dit zijn de fracties van het selectief ingezameld afval die te verontreinigd zijn om te recyclen en bijgevolg gestort of verbrand dienen te worden. Vervolgens zijn er veel huishoudelijke afvalstoffen die omwille van hun omvang, aard en/of gewicht niet in de recipiënt voor huisvuilophaling kunnen worden geborgen (met uitzondering van de selectief ingezamelde fracties) en die huis-aan-huis worden ingezameld. Deze vallen onder de noemer grofvuil. Ze worden met speciale ophaalbeurten door de gemeentes en intercommunales, of in hun opdracht opgehaald. Dan is er ook het gemeentevuil dat bestaat uit straat- en veegvuil, strandafval, afval van recipiënten tegen de bestrijding van zwerfvuil, opruiming van sluikstorten en verontreinigd wegbermmaaisel. Onder restafval bestaat kortom al het afval dat uiteindelijk verwijderd moet worden. Dit zal dus zijn via verbranding of storting (Couder et al., 2007; OVAM, 2008a)

2.2.2 Huishoudelijk afval op Vlaams en Europees niveau

In tabel 1 staat een overzicht van de hoeveelheid aan huishoudelijke afvalstoffen die de laatste jaren door de Vlaamse gemeentes verzameld werd. In 2008 werden in Vlaanderen 3.378.759 ton huishoudelijke afvalstoffen ingezameld via de gemeentelijke inzamelkanalen. Dit betekende, ondanks de groeiende bevolking (groei met 0,60%), een afname van de hoeveelheid huishoudelijk afval met 1,21 % oftewel 41.444 ton ten opzichte van het jaar 2007. De totale geproduceerde hoeveelheid en voor inzameling aangeboden huishoudelijke afvalstoffen bedraagt 545 kg per inwoner in 2008. Ten opzichte van 2007 is dit een vermindering met 10 kg per inwoner. Hiermee zit men op het niveau van 1999. Op 10 jaar tijd is de totale hoeveelheid huishoudelijk afval per inwoner dus nauwelijks toegenomen (OVAM, 2009b).

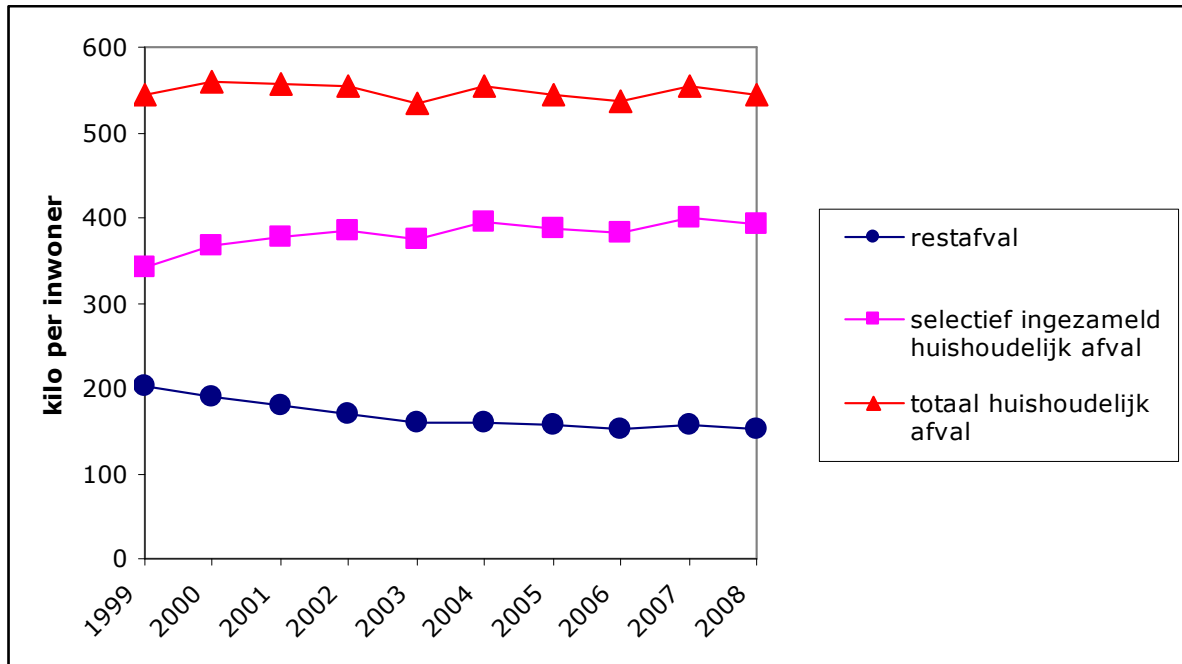
Tabel 1: hoeveelheid huishoudelijke afvalstoffen in Vlaanderen

jaar	aantal inwoners	totale hoeveel afval (ton)	kg afval per inwoner
1999	5,940,251	3,232,663	544
2000	5,952,552	3,330,857	560
2001	5,972,781	3,333,328	558
2002	5,995,553	3,329,957	555
2003	6,016,024	3,215,821	535
2004	6,043,161	3,349,279	554
2005	6,078,600	3,311,478	545
2006	6,117,440	3,284,413	537
2007	6,161,600	3,420,203	555
2008	6,198,740	3,378,759	545

Bron: OVAM, 2009b

In figuur 2 wordt nog eens onderscheid gemaakt tussen de hoeveelheid restafval en de hoeveelheid selectief ingezameld huishoudelijk afval. De evolutie van de hoeveelheid selectief ingezamelde huishoudelijke afvalstoffen en het restafval over de periode 1999-2008 toont aan dat de sinds begin jaren '90 gedane inspanningen om zo veel mogelijk huishoudelijke afvalstoffen selectief in te zamelen met het oog op hergebruik, recyclage en composteren en daarnaast ook het voorkomen van huishoudelijke afvalstoffen als prioriteit te stellen, duidelijk resultaten opleveren. De hoeveelheid restafval daalde met 49 kg per inwoner in deze periode, terwijl de hoeveelheid selectief ingezamelde huishoudelijke afvalstoffen met 50 kg per inwoner toenam (OVAM, 2009b).

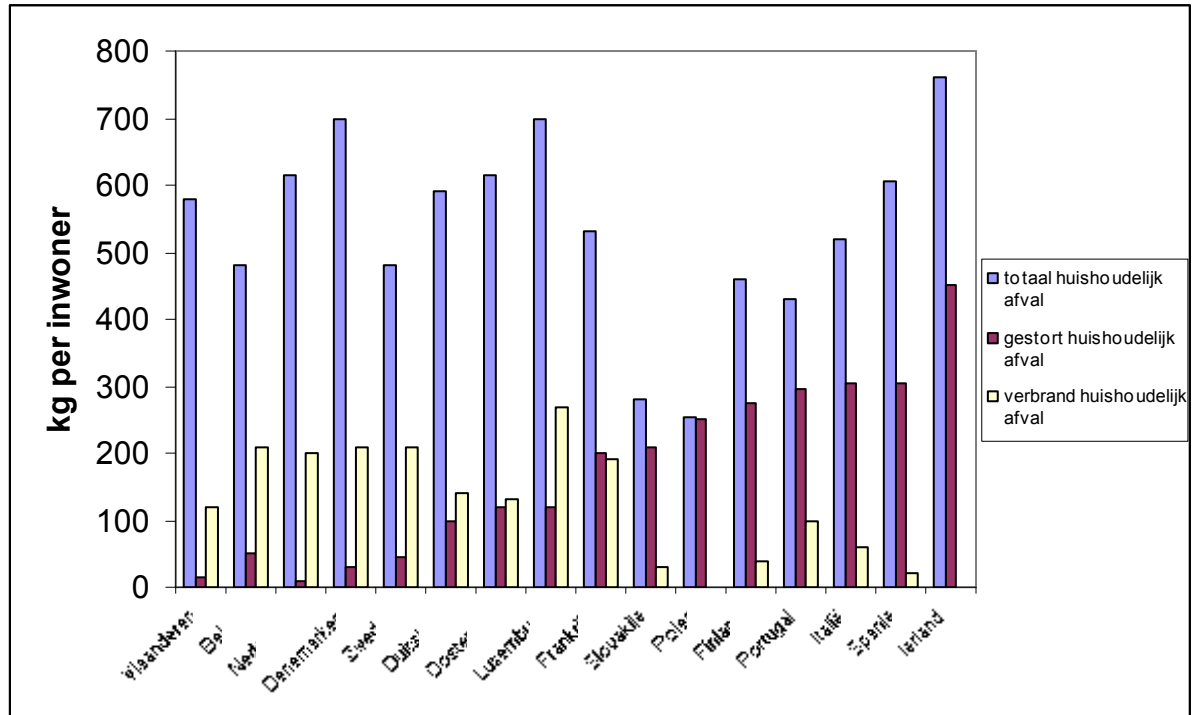
Figuur 2: evolutie huishoudelijke afvalstofstromen per capita (in Vlaanderen)



Bron: OVAM, 2009b

Als de Belgische gegevens omtrent huishoudelijke afvalstoffen vergeleken worden met de ons omringende landen en regio's, blijkt dat de Belgische resultaten op het vlak van selectieve inzameling en de reductie van restafval tot de beste van Europa behoren. Dit is duidelijk te zien in figuur 3. In België wordt in vergelijking met andere Europese landen nog zeer weinig afval gestort en de hoeveelheid restafval is duidelijk klein in vergelijking met de totale hoeveelheid aan huishoudelijk afval. Uit de figuur is ook nog af te leiden dat de gemiddelde Vlaming meer afval produceert dan de gemiddelde Belg. In Vlaanderen wordt per inwoner wel minder afval gestort en verbrand in vergelijking met de rest van België (OVAM, 2008a).

Figuur 3: huishoudelijk afval per inwoner in Europese landen (situatie 2004)



Bron: OVAM, 2008a

2.2.3 Huishoudelijk afval in Limburg

In tabel 2 wordt er een onderscheid gemaakt tussen de verschillende provincies in het Vlaamse Gewest. Er is duidelijk te zien dat Limburg ruim koploper is qua hoeveelheid geproduceerd afval per inwoner. Ook de evolutie is op dit gebied niet bepaald positief te noemen. Limburg is de enigste van de vijf Vlaamse provincies die zijn productie van huishoudelijk afval per inwoner zag toenemen ten opzicht van een zestal jaar geleden. Waar de gemiddelde Limburger in 2002 nog zo een 592 kilo huishoudelijk afval produceerde, was dat in 2008 maar liefst 33 kilo meer. Iedere andere Vlaamse provincie zag in die periode zijn gemiddelde productie per inwoner met minstens 10 kilo dalen. In 2008 kende Limburg dan weer wel een daling van de hoeveelheid aan huishoudelijk afval. De bedoeling is dat deze trend zich in de toekomst verder doorzet. Positief is dan weer wel dat de Limburgers echte sorteerkampioenen zijn. In 2008 houdt Limburg 142,39 kg restafval per inwoner over. Dit is bijna 8 kg onder het streefcijfer van 150 kg (Schauvliege, 2009).

Tabel 2: huishoudelijk afval per inwoner in de Vlaamse provincies (in kilo)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Vlaams Brabant	486,678	467,645	486,955	472,393	466,078	493,429	473,96
West-Vlaanderen	576	546,207	571,699	580,092	564,914	577,861	563,47
Oost-Vlaanderen	555,513	543,096	562,994	551,994	532,263	542,772	532,84
Antwerpen	573	544,715	555,898	547,08	550,279	570,101	557,71
Limburg	591,97	579,6	612,85	595,73	599,89	622,16	625,08

Bron: studiedienst van de Vlaamse regering (z.d.), OVAM (2009b)

De toename van de hoeveelheid huishoudelijk afval in Limburg heeft waarschijnlijk te maken met de economische groei, de stijgende koopkracht, de licht stijgende bevolking en de toename van het aantal kleine gezinnen. Meer kleine gezinnen betekent immers dat basisgoederen zoals elektrische apparaten en meubels door minder personen gedeeld worden en dat kleinere volumes gekocht worden. Hierdoor is er meer afval per persoon. Ook de betere registratie van afvalstoffen en het feit dat steeds meer gemeenten een verhoogde handhaving met betrekking tot sluikstorten en verbranden hebben, speelt een rol in de toename van het afvalaanbod. Daarnaast kan ook de betere organisatie van selectieve inzamelingen bijgedragen hebben tot de groei van de afvalberg. Ten eerste kan selectieve inzameling ervoor gezorgd hebben dat meer afval werd ingezameld in plaats van verwijderd via ontwijkgedrag. Ten tweede kan de betere organisatie van de selectieve inzameling ervoor zorgen dat de bevolking minder aandacht besteedt aan preventie, bv. door thuiscomposteren (Couder et al., 2007).

In vier van de vijf Vlaamse provincies is de huishoudelijke afvalberg de laatste jaren geslonken, alleen in Limburg vindt er nog geen afname plaats. De belangrijkste redenen voor de afname in de andere provincies zijn de effecten van afvalpreventie-initiatieven en de afsplitsing van vergelijkbaar bedrijfsafval uit de statistieken van huishoudelijk afval. Sinds midden jaren '90 werden tal van preventie-initiatieven opgestart om de hoeveelheden restafval en selectief ingezamelde afvalstoffen te verminderen. Deze inspanningen worden nu geleidelijk aan zichtbaar in de afvalstatistieken: de fracties waarop deze preventie-initiatieven gericht zijn, dalen immers daadwerkelijk. Ook de evolutie van andere preventie-indicatoren wijzen erop dat er afval wordt voorkomen aan de bron. Een belangrijke sturende maatregel hierbij was de invoering van het principe 'de vervuiler betaalt' via de gedifferentieerde tarifiering oftewel diftar. Bij diftar wordt de kost voor het inzamelen en verwerken van het restafval volledig doorgerekend aan de burger in functie van de aangeboden hoeveelheid. De kosten voor het inzamelen en verwerken van vermijdbare selectief ingezamelde afvalfracties, zoals GFT- en PMD-afval, worden geheel of gedeeltelijk aangerekend. De kosten voor de selectief ingezamelde fracties zijn meestal lager dan die voor restafval. De tarifiering wordt zowel toegepast bij huis-aanhuizingzameling als op containerparken en gebeurt onder meer via zakken, stickers, aanbodfrequentie, gewicht of volume. Momenteel wordt diftar in nagenoeg elke Vlaamse gemeente toegepast voor één of meerdere fracties. Om het effect nog te vergroten, is het

belangrijk om de tarieven van naburige gemeenten op elkaar af te stemmen. Heel lage tarieven voor bijvoorbeeld huisvuilzakken kunnen immers leiden tot afvaltoerisme vanuit buurgemeenten. Hoge tarieven kunnen dan weer aanleiding geven tot illegaal ontwijkgedrag. Een gemeente moet daarom niet alleen voorzien in het principe 'de vervuiler betaalt', een goede inzamelservice aanbieden en afvalpreventie stimuleren, maar ook ontwijkgedrag zoals afvaltoerisme en sluikstorten op een aangepaste manier aanpakken. Naast het diftarprincipe wordt ook het vermijden van afval zo goedkoop mogelijk gemaakt. Dit kan ondermeer door compostvaten tegen een zo laag mogelijke prijs aan te bieden. Behalve preventiemaatregelen en de afsplitsing van vergelijkbaar bedrijfsafval, kunnen nog andere factoren het aanbod huishoudelijk afval beïnvloeden. Zo is de economische waarde van papierafval positief geworden. Daardoor wordt dit afval niet steeds via het gemeentelijk inzamelcircuit ingezameld maar via individuele ophalers en zit het niet meer in de cijfers voor huishoudelijk afval. Desondanks dat deze initiatieven en afsplitsing van vergelijkbaar bedrijfsafval uit de statistieken van huishoudelijk afval ook in Limburg hebben plaatsgevonden is er in Limburg nog geen afname van de hoeveelheid huishoudelijk afval, doch het zal de groei van de hoeveelheid huishoudelijk afval wel afgeremd hebben (Couder et al., 2007; OVAM, 2008a).

In tabel 3 is er een overzicht te zien van de hoeveelheden aan ingezamelde huishoudelijke afvalstoffen per fractie in de provincie Limburg en dit voor de periode 1999-2008. Uit de tabel blijkt nogmaals duidelijk dat de Limburgse huishoudens alsmaar beter sorteren: het aandeel selectief ingezameld afval is, behoudens de jaren 2003 en 2005, continu toegenomen. Dit terwijl de hoeveelheid restafval min of meer gelijk bleef over de jaren heen. In 2008 werd maar liefst 77,22 % van het huishoudelijk afval selectief ingezameld, in 1999 was dit nog 72,16%. Eén van de doelstellingen van het Vlaamse Gewest was om tegen 2010 een selectieve inzamelgraad van 75 % te halen. Limburg realiseerde dit dus reeds in 2008 en het is hiermee ook de best sorterende provincie van Vlaanderen. Een belangrijke reden voor het succes van de selectieve inzameling is dat er steeds meer mogelijkheden voor selectieve inzameling zijn. Een toenemend aantal gemeenten zorgt immers voor een doorgedreven huis-aanhuisinzameling en goed uitgebouwde containerparken. Via het eerder aangehaalde diftarsysteem worden de burgers dan gestimuleerd om van deze mogelijkheden gebruik te maken. Ook een strengere controle op het grofvuil, zowel bij huis-aanhuisinzameling als op het containerpark, heeft de selectieve inzamelgraad verhoogd. Toch kan de controle op grofvuil in bepaalde gemeenten nog beter. De grofvuilcontainer op het containerpark blijkt soms nog herbruikbare of recycleerbare afvalstoffen te bevatten. Extra aandacht voor een betere sortering en het principe 'de vervuiler betaalt' toepassen, kan dus de hoeveelheid grofvuil nog verder doen afnemen (Couder et al., 2007; OVAM, 2008a).

Tabel 3: overzicht van de hoeveelheden ingezamelde huishoudelijke afvalstoffen per fractie voor de periode 1999-2008 in de provincie Limburg (in kg/ inwoner)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
wit glas	8,73	8,51	8,91	11,62	12,25	12,38	12,23	12,62	12,93	12,91
gekleurd glas	5,93	5,86	6,52	8,69	9,25	8,68	10,28	10,1	10,56	14,94
glas gemengd	6,53	7,62	6,32	3,25	2,1	3,05	1,67	2,63	1,44	2,49
glas totaal	21,19	21,99	21,75	23,56	23,6	24,11	24,19	25,35	24,93	30,34
papier	4,2	3,99	4,15	3,37	3,11	3,18	3,16	0,01	0	0
karton	2,02	1,83	2,08	1,72	1,6	1,64	1,65	0,01	0	0
papier en karton gemengd	62,21	65,5	65,65	65,32	65,86	70,48	71,82	77,61	78,86	79,25
papier en karton totaal	68,43	71,32	71,88	70,41	70,57	75,3	76,64	77,62	78,86	79,25
metalen gemengd	8,94	9,69	9,62	9,28	8,98	8,15	8,12	7,16	7,2	6,32
kroonkurken	0,01	0	0	0	0	0	0,03	0,02	0,02	0,03
metalen verpakkingen	1,07	1,59	1,5	2,03	2,46	2,5	2,39	2,24	2,39	2,5
metalen totaal	10,02	11,28	11,12	11,31	11,44	10,65	10,53	9,42	9,61	8,85
kunststoffen gemengd	7,38	7,93	9,07	9,12	8,26	10,18	7,37	9,02	8,26	9,15
kunststofverpakkingen	1,16	1,25	1,54	2,24	3,15	3,15	4,62	4,75	3,45	3,74
piepschuim kunststoffen totaal	8,56	9,22	10,65	11,42	11,49	13,41	12,06	13,83	11,76	12,96
GFT	71,47	73,17	68,32	66,94	58,54	62,35	60,07	59,32	61,18	60,84
snoeihout	49,81	50,48	54,88	74,72	57,87	60,08	45,36	51,3	58,89	55,76
tuinafval gemengd	46,91	59,49	62,52	66,07	66,65	76,99	70,96	70,96	76,71	82,53
groenafval	96,72	109,97	117,4	140,79	124,52	137,07	116,31	122,26	135,59	138,29
drankkartons	0,92	1,11	1,21	1,34	1,6	1,53	1,56	1,48	1,48	1,56
textiel	4,22	4,43	5,36	5,15	5,14	5,3	3,93	7,32	5,76	7,31
bouw-en sloopafval	79,83	79,69	89,29	82,66	94,55	96,9	99,66	89,99	97,1	99,4
houtafval	22,83	27,95	29,45	31	32,16	32,59	30,45	28,07	32,03	24,18
autobanden	0,38	0,4	0,44	0,52	0,49	0,54	0,55	0,74	0,88	0,72
vlakglas	0,57	0,4	0,16	0,24	0,3	0,99	1,02	1,03	1,45	1,75

AEEA	0,34	0,28	0,25	2,36	2,77	6,56	9,93	15,08	8,69	8,75
kringloopafval	2,67	3,45	4,61	4,6	5,01	4,63	5,29	5,18	5,28	5,28
dierlijk afval	0,01	0,02	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02
luiers	0	0	0	0	0	0	0,06	0,27	0,5	0,31
geneesmiddelen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kurk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KGA	1,98	2,31	2,36	2,61	2,78	2,85	5,29	5,23	5,14	2,88
selectief totaal	390,14	416,99	434,25	454,93	444,98	474,8	457,57	462,21	480,25	482,69
grofvuil	52,71	53	49,6	47,85	45,84	46	46,31	46,25	47,6	47,63
huisvuil	92,94	87,46	86,66	84,46	83,14	86	87,04	87,75	89,54	89,18
gemeentevuil	4,82	5,1	5,25	4,73	5,64	6,05	4,81	3,68	4,76	5,58
restafval	150,47	145,56	141,51	137,04	134,62	138,05	138,16	137,68	141,91	142,39
totaal huishou- delijk afval	540,61	562,55	575,76	591,97	579,6	612,85	595,73	599,89	622,16	625,08

bron: OVAM (2009b)

2.3 Afvalproductie door bedrijven

Ieder van ons produceert dagelijks iets meer dan één kg huishoudelijk afval, maar dat is niet alles. Elk jaar komt daar per persoon nog eens 3500 kg industrieel afval bij dat voortkomt uit de fabricage van onze consumptiegoederen. Dit 'verborgen afval' verzwaart onze dagelijkse consumptie aanzienlijk. Naar schatting zou een Europeaan op die manier jaarlijks ongeveer 50 ton aan middelen consumeren. Als consument krijg je daarvan slechts een klein gedeelte ook echt in handen onder de vorm van producten. Er wordt dus een enorme hoeveelheid afval geproduceerd tijdens het extractie- en transformatieproces van grondstoffen voor de fabricage van onze consumptiegoederen. De productie van 1 kg bruikbaar aluminium bijvoorbeeld brengt naar schatting 5 kg afval voort. Een doodgewone tandenborstel brengt 1,5 kg aan 'verborgen afval' teweeg. Het kan echter nog erger: een doodgewone gsm veroorzaakt 75 kg 'verborgen afval', een computer 1 500 kg en een gouden ring zelfs 2 ton (Belgische federale overheid).

2.3.1 Het bepalen van de hoeveelheid bedrijfsafval

Volgens het afvalstoffendecreet zijn alle bedrijven in het Vlaamse Gewest verplicht een afvalstoffenregister bij te houden. Hierin moet onder meer worden vermeld welke afvalstoffen ze het voorgaande jaar voortbrachten (aard, oorsprong, samenstelling...), in welke hoeveelheid ze die afvalstoffen voortbrachten, door wie deze afvalstoffen zijn overgebracht en vervoerd, en door wie en hoe deze afvalstoffen zijn verwerkt.

Tot en met het productiejaar 2003 moesten alle bedrijven jaarlijks hun afvalstoffenproductie melden aan de OVAM. De grote bedrijven voldeden aan deze meldingsplicht, maar deze regel is niet handhaafbaar voor alle bedrijven in Vlaanderen. De OVAM maakt daarom vanaf 2004 een schatting van de totale productie van bedrijfsafval op basis van extrapolaties. De extrapolaties zijn gebaseerd op het vergelijken van het aantal bedrijven van een bepaalde omvang in een bepaalde sector die bepaalde bedrijfsafvalstoffen aan de OVAM melden enerzijds, met het totaal aantal bedrijven van die omvang en in die sector volgens de statistieken van de RSZ anderzijds. De extrapolatiemethodes laten toe een interval te bepalen waarbinnen de reële afvalproductie zich met grote waarschijnlijkheid (bijvoorbeeld 95 %) zal bevinden. Dit voor de totale productie bedrijfsafval, bedrijfsafval per sector, per afvalstof en per verwerkingswijze. Met het van kracht worden van het nieuwe VLAREA op 1 juni 2004, werd deze aanpak geformaliseerd en efficiënter gemaakt. De eerder vermelde algemene meldingsplicht wordt sinds het jaar 2004 vervangen door een meldingsplicht bij een vooraf bepaalde selectie van bedrijven. Deze bedrijven moeten dan melden welke en hoeveel afvalstoffen ze het vorige jaar voortgebracht hebben, door wie en hoe deze afvalstoffen overgebracht werden en door wie en hoe deze afvalstoffen verwerkt zijn. Op basis van deze gegevens worden schattingen gemaakt van de totale afvalstoffenproductie in Vlaanderen. Deze statistieken worden op hun beurt gebruikt voor de evaluatie en planning van het afvalstoffenbeleid dat door de OVAM wordt gevoerd en om te voldoen aan de rapporteverplichtingen van internationale, Europese en lokale instellingen (Claes et al., 2007; OVAM, 2008b).

2.3.2 Primair en secundair afval

Bij het bedrijfsafval maakt men een onderscheid tussen twee categorieën van afvalstoffen. Namelijk tussen primair en secundair geproduceerd afval. Primair geproduceerd afval is de hoeveelheid afval op het moment dat een product voor het eerst afval wordt, dus al het afval dat is ontstaan bij de initiële afvalstoffenproducent. Secundaire bedrijfsafvalstoffen zijn afvalstoffen die ontstaan bij bedrijven die bestaand afval verder verwerken door het te sorteren, recyclen, verbranden,... Bij één van deze behandelingen verandert het afval doorgaans van samenstelling of fysicochemische eigenschappen. Secundair bedrijfsafval omvat onder meer het afval dat sorteerinstallaties verlaat, de restfracties van recyclageprocessen en de bodemassen en vliegassen van verbrandingsinstallaties (Claes et al., 2007; OVAM, 2009c)

Tabel 4: geproduceerd bedrijfsafval in Vlaanderen (in ton)

	2004	2005	2006	2007
primair afval	19 912 550	23 808 664	22 961 110	24 693 860
secundair afval	7 308 643	7 810 721	11 845 556	11 623 462
totaal	27 221 194	31 619 385	34 806 666	36 317 322

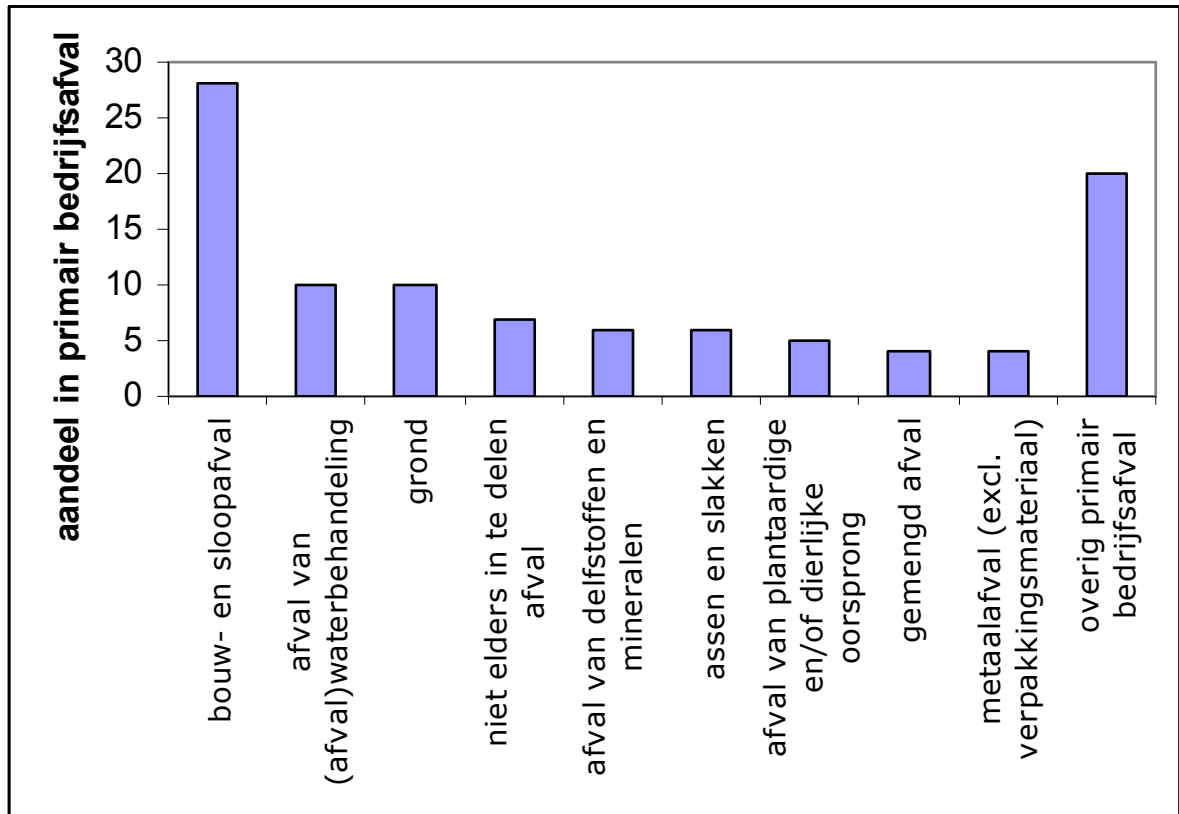
Bron: OVAM (2009d)

Uit tabel 4 is af te leiden dat de totale hoeveelheid Vlaams bedrijfsafval blijft stijgen. Als de hoeveelheden aan afval die door bedrijven worden geproduceerd vergeleken worden met het afval dat door de gezinnen wordt geproduceerd, is vast te stellen dat de huishoudens gemiddeld genomen voor iets minder dan 10% van de totale hoeveelheid afval die in Vlaanderen wordt geproduceerd verantwoordelijk zijn. Toch is deze verhouding niet steeds terug te vinden in het belang dat aan het industrieel afval gegeven wordt, zowel in het beleid als in de publieke opinie. Huishoudelijk afval is meestal vrij ongevaarlijk en binnen het gehele plaatje slechts relatief belangrijk, het blijft wel afval waar iedereen mee geconfronteerd wordt, dat zeer zichtbaar wekelijks langs de kant van de weg gezet wordt, en waarvoor een grote doelgroep moet worden aangesproken. Bedrijfsafval komt in veel grotere hoeveelheden vrij, maar bevat natuurlijk ook aanzienlijke fracties homogeen en zuiver materiaal, waarvoor eenvoudigere recyclagebestemmingen traditioneel reeds lang bestaan of te bedenken zijn (OVAM, 2007).

2.3.3 Belangrijkste primaire bedrijfsafvalstromen in Vlaanderen

In figuur 4 is duidelijk te zien dat een zeer klein aantal afvaltypes het grootste deel van de totale massa aan afvalstoffen uitmaakt. Bouw- en sloopafval (28%), afval uit de waterzuivering (10%) en grond (10%) zijn de overheersende afvalstoffen. Zij maken samen ongeveer de helft van de totale hoeveelheid primair bedrijfsafval uit. Verder volgen het afval van mineralen en delfstoffen (6%), assen en slakken (6%, vooral uit de metallurgie en energieproductie), afvalstoffen van plantaardige en dierlijke oorsprong (5%) en het gemengd afval (4%). De waarde van dergelijke rangschikkingen is uiteraard relatief, want ze moet geconfronteerd worden met vele andere factoren die elk op zich een effect hebben op het milieu (OVAM, 2009c; OVAM, 2007a).

Figuur 4: onderverdeling primaire afvalstromen (in Vlaanderen in 2007)

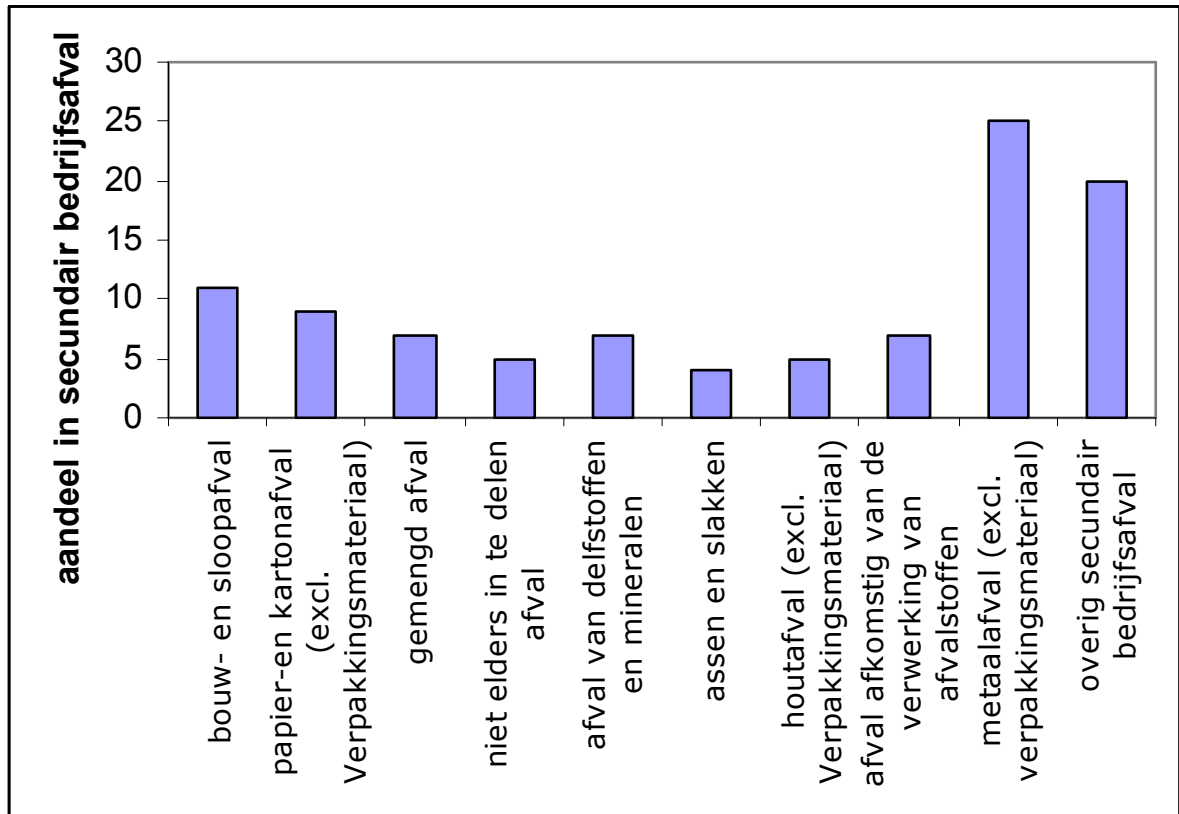


Bron: OVAM (2009c)

2.3.4 Belangrijkste secundaire afvalstromen in Vlaanderen

De verwerking van het primair bedrijfsafval en van het huishoudelijk afval door de afvalverwerkende bedrijven zorgde in 2007 voor 11,6 miljoen ton secundair bedrijfsafval. In figuur 5 is te zien dat in vergelijking met het primair afval, bij het secundair afval andere stromen in de top tien staan. Metaalafval vertegenwoordigt ongeveer 25% van het secundair afval. Metalen worden typisch uitgesorteerd uit complexe afvalstromen als afgedankte voertuigen, AEEA,... waardoor ze minder zichtbaar zijn in het primair afval. Ongeveer 11% van het secundair afval is bouw- en sloopafval. Vervolgens treffen we papier en karton (9%) en gemengd afval (7%). Gemengd afval betreft hier vooral de residu's van afvalsortering (OVAM, 2009c).

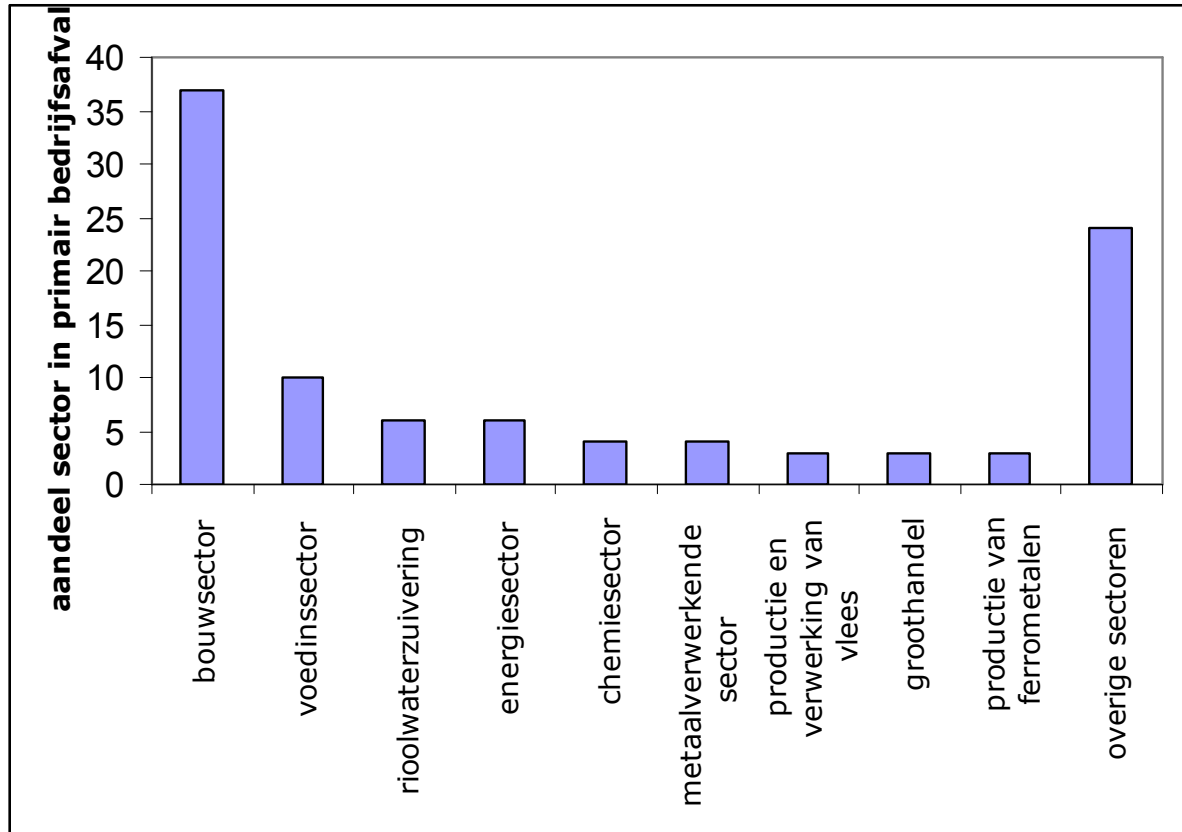
Figuur 5: onderverdeling secundaire afvalstromen (in Vlaanderen in 2007)



Bron: OVAM (2009c)

De onderstaande figuur spreekt voor zich. De bouwsector, de voedingssector en de sector van de afvalwaterzuivering nemen samen meer dan 50% van de totale hoeveelheid primair afval voor hun rekening (OVAM, 2009c).

Figuur 6: primair bedrijfsafval per sector (in Vlaanderen in 2007)



Bron: OVAM (2009c)

Opmerkelijk is dat in Vlaanderen de kleine bedrijven samen meer afval produceren dan de grote. De gekende 80-20 regel gaat niet op voor de productie van bedrijfsafvalstoffen. Vaak wordt gezegd dat 20% van de bedrijven (de grootste) instaan voor 80% van de hinder. Voor de productie van bedrijfsafvalstoffen geldt echter dat 60% van de totale productie veroorzaakt wordt door bedrijven met minder dan 50 werknemers. Dit zijn bedrijven die onder toepassing van bepaalde definities als KMO kunnen omschreven worden. De KKMO bedrijven, dus de hele kleine bedrijven met minder dan 10 werknemers, staan in 2004 toch nog steeds in voor 30% van de totale productie. Dit is beduidend meer dan de totale productie van de bedrijven met 500 of meer werknemers (9%). Uiteraard heeft dit zijn betekenis voor het beleid en blijkt dus ook uit de afvalproductie dat Vlaanderen een KMO-land is (OVAM, 2007a).

Ongeveer 10% van het geproduceerde bedrijfsafval in Vlaanderen is gevaarlijk afval. Tot en met 2003 schommelt het percentage gevaarlijk afval tussen 3,5% en 4,5% van de totale productie van bedrijfsafvalstoffen. In 2004 bedraagt het percentage gevaarlijk afval echter 10% van het totale

bedrijfsafval. Dit is door de invoering van de EURAL¹-codes die de vroegere AKO-codes vervangen. Deze vroegere AKO-codes hadden niet altijd een gevaarlijke en niet-gevaarlijke variant. Dit zorgde ervoor dat gevaarlijke afvalstoffen toch als niet-gevaarlijk werden gecategoriseerd in de bedrijfsafvalstatistieken. De cijfers van 2004 geven bijgevolg een juister beeld weer. Ook hier geldt, nog meer dan voor andere karakteristieken, dat de kwalitatieve aspecten zoals de gevaarseigenschappen en de risico's voor mens en omgeving zwaarder kunnen doorwegen dan de louter kwantitatieve aspecten (OVAM, 2007a).

2.3.5 Bedrijfsafval in Limburg

Indien gekeken wordt naar het geproduceerde bedrijfsafval per provincie is te zien dat hiervoor in de bestaande literatuur zeer weinig gegevens beschikbaar zijn en dit ook slechts tot en met het jaar 2006. Daarbij is het ook belangrijk te benadrukken dat, zoals reeds eerder gezegd, de cijfers voor de totale hoeveelheid bedrijfsafval in Vlaanderen worden berekend op basis van een steekproef die geoptimaliseerd is naar de sector/grootte van de bedrijven. Deze steekproef is echter niet geoptimaliseerd om cijfers per provincie te berekenen. De cijfers per provincie zijn dan ook minder betrouwbaar dan het totaalcijfer voor Vlaanderen (studiedienst van de Vlaamse regering).

Uit tabel 6 is duidelijk af te leiden dat Limburg door de jaren heen stelselmatig de provincie is die, op Vlaams-Brabant na, het minste bedrijfsafval produceert. Daarbij valt het ook op dat over de periode 2002-2006 alle provincies een forse groei kenden in de productie van bedrijfsafval. Limburg is wel de provincie die zowel procentueel als in absolute cijfers de toename van geproduceerd bedrijfsafval het minst zag toenemen. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat Limburg qua aantal inwoners ruim de kleinste Vlaamse provincie is. Als naar tabel 7 gekeken wordt, is te zien dat indien de totale productie aan bedrijfsafval per inwoner bekeken wordt, Limburg de provincie is die het meeste afval produceert. Enkel het jaar 2006 vormt hierop een uitzondering, dit is te verklaren doordat Limburg zijn totale afvalproductie het minste zag toenemen over de jaren heen (OVAM, 2009e).

¹ EURAL: Europese afvalstoffenlijst. Dit is een geharmoniseerde lijst om afvalstoffen te coderen in de Europese Unie.

Tabel 6: totale bedrijfsafvalproductie van de Vlaamse provincies (in ton)

	2002	2003	2004	2005	2006
Vlaams-Brabant	3.360.734	3.789.862	3.114.265	3.931.292	4.573.796
West-Vlaanderen	5.227.242	5.177.051	5.511.608	7.020.391	7.357.690
Oost-Vlaanderen	6.690.978	6.877.083	6.140.676	8.208.557	9.003.746
Antwerpen	7.423.187	8.353.091	8.129.556	9.196.456	8.666.518
Limburg	4.210.781	4.679.785	4.151.538	5.179.758	5.085.328
totaal	26.912.922	28.876.872	27.047.643	33.536.454	34.687.078

Bron: studiedienst van de Vlaamse regering (2009); OVAM (2009h)

Tabel 7: bedrijfsafval per inwoner in Vlaamse provincies (in kilo)

	2002	2003	2004	2005	2006
Vlaams Brabant	3.286	3.687	3.018	3.788	4.380
West-Vlaanderen	4.617	4.566	4.853	6.166	6.444
Oost-Vlaanderen	4.896	5.019	4.470	5.948	6.480
Antwerpen	4.492	5.029	4.871	5.484	5.133
Limburg	5.273	5.831	5.152	6.395	6.242
totaal	4.368	4.816	4.496	5.549	5.706

Bron: studiedienst van de Vlaamse regering (2009); OVAM (2009h)

Dankzij Maas, T. (3 maart 2010) van de OVAM kunnen er voor de provincie Limburg nog gedetailleerdere cijfers gegeven worden. Deze zijn te zien in tabel 8. Uit de tabel is af te leiden dat de totale hoeveelheid bedrijfsafval in het begin van de jaren 2000 een dalende trend vertoonde, maar in 2005 weer een felle toename kende. Het primair afval kent lichte schommelingen, maar blijft over het algemeen vrij constant. Het secundair afval daarentegen vertoont grotere schommelingen. Er dient hierbij wel opgemerkt te worden dat volgens Maas, T. (3 maart 2010) van het OVAM er voor het jaar 2007 er een andere en betere afbakening van de afvalverwerkende sector, die het secundair afval produceren, is gebeurd. Zo zijn o.a. de puinbrekers veranderd van de afvalverwerkende sector naar de primaire sector, waardoor je ook een shift krijgt in de afvalhoeveelheden van secundair naar primair voor 2007 ten opzichte van de jaren daarvoor. In hoofdstuk 5 wordt de evolutie van deze afvalstromen dieper bestudeerd.

Tabel 8: bedrijfsafval in Limburg (in ton)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
primair afval	3.693.937	3.589.616	3.086.299	3.450.006	3.160.726	3.702.158	3.549.943	3.990.473
secundair afval	1.246.715	1.080.819	1.124.482	1.229.779	990.812	1.477.601	1.535.384	990.411
totaal	4.940.651	4.670.435	4.210.781	4.679.785	4.151.538	5.179.758	5.085.328	4.980.884

Bron: Maas, T. (3 maart 2010); OVAM (2009h).

Een stijging van de totale afvalstoffenproductie hoeft wel niet steeds geïnterpreteerd te worden als een eenduidige indicator voor een toenemend afvalstoffenprobleem. Daarvoor is het nodig ook rekening te houden met de hoeveelheid afvalstoffen die uit de primaire productie of consumptie van goederen of grondstoffen (primair afval) afkomstig is, en de hoeveel afval die afkomstig is uit de verwerking van afvalstoffen (secundair afval). Als een afvalstof een aantal keer van aard en samenstelling verandert door een reeks voorbehandelingstappen vooraleer het definitief gerecycleerd wordt, dan kan dit een meerwaarde voor het milieu leveren. De totale afvalproductie neemt toe, maar de afvalstoffen worden deels gerecycleerd in plaats van integraal gestort. Om het cijfer goed te begrijpen moet men een analyse maken van de gemiddelde productie per bedrijf, de relatie met de economische groei, en de verdeling tussen primair en secundair afval. De stijging in het secundaire afval komt waarschijnlijk deels omdat een steeds groter deel van dit secundaire afval geconditioneerd wordt. Doordat steeds meer bedrijfsafval geconditioneerd wordt, verlengt de verwerkingsketen waardoor bepaalde stromen verschillende malen in de cijfers voor secundair geproduceerd afval opgenomen kunnen zijn (OVAM, 2007a).

3 Het verwerken van afval

Het afvalbeleid wordt vastgelegd door de Vlaamse overheid en in artikel 5 van het afvalstoffendecreet staat het doel van het Vlaamse afvalstoffenbeleid vermeld. Artikel 5: "Het afvalstoffenbeleid heeft tot doel de gezondheid van de mens en het milieu te vrijwaren tegen de schadelijke invloed van afvalstoffen en de verspilling van grondstoffen en energie tegen te gaan door:

- In de eerste plaats de productie van afvalstoffen te voorkomen of te verminderen en de schadelijkheid van afvalstoffen te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken.
- In de tweede plaats de nuttige toepassing van afvalstoffen te bevorderen.
- Ten slotte de verwijdering te organiseren van die afvalstoffen die niet kunnen worden voorkomen of nuttig kunnen worden toegepast."

Om het doel van het Vlaams afvalstoffenbeleid te kunnen bereiken wordt in het Vlarea vermeld dat men afvalstoffen moet verwerken op een wijze die zo hoog mogelijk op de ladder van Lansink staat. Wel dient opgemerkt te worden dat er per afvalcategorie andere bepalingen gelden rond de verwerking ervan en dat er dus veel afwijkingen zijn van deze algemene doelstelling omtrent afvalverwerking.

'De ladder van Lansink' genoemd naar Dhr. Lansink, een Nederlands parlementslid en professor, is een afvalbehandelingshiërarchie die in 1979 werd gelanceerd. Lansinks ideeën waren niet zozeer gebaseerd op wetenschappelijk onderzochte levenscyclusanalyses, maar op levensbeschouwelijke gronden ('rentmeesterschap over de schaarse aardse goederen'). Sindsdien inspireerden heel wat landen, alsook de Europese gemeenschap en het Vlaamse Gewest, hun afvalbeleid hierop. De hiërarchie gaat als volgt:

- Kwantitatieve preventie: het voorkomen dan wel beperken van het ontstaan van afval en emissies door intern hergebruik of door reductie aan de bron.
- Kwalitatieve preventie: het in productieprocessen gebruiken van stoffen en materialen die na gebruik geen nadelige gevolgen voor het milieu veroorzaken.
- Producthergebruik: op de markt te brengen producten en hun onderdelen moeten zo veel mogelijk meer dan eenmaal gebruikt (kunnen) worden.
- Materiaalhergebruik: na gebruik het product verwerken opdat het materiaal opnieuw gebruikt kan worden op een zo hoogwaardig mogelijke manier.
- Verbranden onder energiebenutting: gecontroleerde verwerking van afvalstoffen door verbranding, waarbij de energie-inhoud van het afval nog nuttig gebruikt kan worden.
- Verbranden zonder energiebenutting: gecontroleerde verwerking van afvalstoffen door verbranding.
- Gecontroleerd storten: op een verantwoorde wijze afvalstoffen op of in de bodem inbrengen (de Ruyter, 2003).

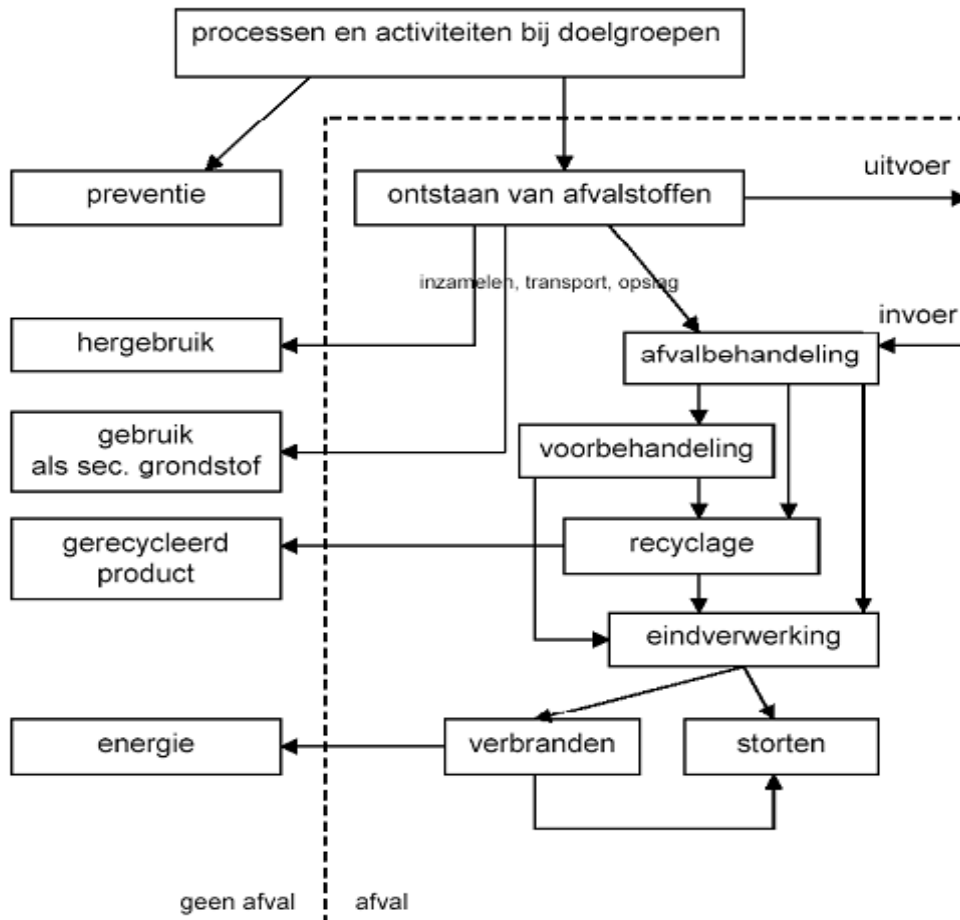
Daarbij wordt de Vlaamse bevolking fel aangemoedigd om aan thuiscomposteren te doen. Bij composteren wordt organisch afval op een composthoop gegooid waar het dan door bacteriën en schimmels omgezet wordt tot compost. Compost is een humusproduct dat levende organismen en gemineraliseerde elementen bevat. Deze stof is het voedsel voor allerlei planten (Hoogstraten en Pauwels, 2002).

Afval dat niet kan worden hergebruikt, gerecycleerd, gebruikt als secundaire grondstof of gecomposteerd, zal meestal worden verbrand, bij voorkeur met recuperatie van energie. Storten is de laatste optie. Verbrandingsinstallaties zorgen traditioneel voor heel wat onrust bij de bevolking omdat bij dit proces heel wat schadelijke gassen geproduceerd worden. Onder invloed van die maatschappelijke druk en van strenger wordende milieunormen hebben eindverwerkers van afval heel wat inspanningen geleverd om hun milieudruk te verminderen. Dit gebeurde door te investeren in de bestaande installaties en in nieuwe technieken. Uit onderzoek blijkt dan ook dat verbrandingsinstallaties voor huishoudelijk afval steeds milieuvriendelijker worden. Tussen 1991 en 2004 verdubbelde de hoeveelheid energie die werd gerecupereerd en daalden de emissies naar lucht. In 2004 werd een derde van de bodemassen hergebruikt als secundaire grondstof. Bij het verbranden van bedrijfsafval wordt het overgrote deel door de ondernemingen zelf verbrand. Een ander deel komt, net als het huishoudelijk restafval, terecht in de Vlaamse verbrandingsinstallaties voor huishoudelijk afval (Briffaerts, Thibau, Umans, Van der Linden & Vander Putten, 2005).

Als afval niet hergebruikt kan worden en het wordt ook niet verbrand zal men tot de laatste optie overgaan, namelijk het afval storten. De belangrijkste oorzaak waarom men storten wil vermijden is omdat deze vorm een grote ruimte aan verwerking in beslag neemt, een factor die in een druk bevolkt gebied als België cruciaal is. Aangezien de afvalstroom enorm is zijn grote stortplaatsen na enkele jaren reeds volgestort en moet er voortdurend naar nieuwe capaciteit gezocht worden. Hetgeen tevens een bezwarend punt is ten aanzien van het storten is het feit dat er kostbare en niet-vernieuwbare grondstoffen verloren gaan. Ook krijgt men op de oudere stortsites te maken met geurhinder en insijpeling van gevaarlijke stoffen in de bodem. Menigmaal zijn er al gevallen aangetoond van berokkening van schade aan de bewoners in de buurt van een dergelijke site. Deze schade kan zich uiteten op vlak van volksgezondheid en kan tevens leiden tot ontwaarding van eigendommen (Menten, 2003).

In figuur 7 wordt middels een schema nog eens duidelijk gemaakt hoe het Vlaamse afvalbeleid werkt. Om redenen van hygiëne, veiligheid, beperkt risico en volksgezondheid wordt, zoals eerder opgemerkt, wel soms van deze hiërarchie afgeweken (OVAM, 2007a).

Figuur 7: schema Vlaams afvalbeleid



Bron: OVAM (2007a)

3.1 Verwerking van huishoudelijk afval

De afvalpreventie en inzameling van de 44 gemeenten in de provincie Limburg wordt georganiseerd door Limburg.net. Limburg.net is de afvalintercommunale van Limburg en Diest en is in 2006 ontstaan door de fusie van Intercompost, IVVVA en Regionale Milieuzorg. Dit was toen nog wel onder de naam "Afvalmaatschappij Limburg" (limburg.net, 2009).

Limburg.net organiseert de inzameling van afvalstromen op de recyclageparken en de verschillende huis-aan-huisinzamelingen. Hieronder wordt besproken hoe limburg.net de inzameling en verwerking van verschillende huishoudelijke afvalstromen organiseert. Meestal gebeurt dat volledig onder het beheer van Limburg.net, maar het transport en/of de verwerking van bepaalde fracties valt soms nog onder het beheer van de gemeente(n). Indien voor een regio niet vermeld staat wie verantwoordelijk is voor de ophaling en de verwerking van het afval is dit onder de bevoegdheid

van de betrokken gemeenten. Deze kleinere afvalstromen worden hieronder niet besproken (limburg.net, 2009).

3.1.1 Organisch afval

Het organisch afval is de som van het gft-afval en het groenafval. Organisch afval vertegenwoordigt meer dan de helft van de totale afvalberg. De verwerking ervan is bovendien erg duur. De hoeveelheid organisch afval kan nochtans sterk worden verminderd door het thuis te composteren of aan kippen te voeren. Limburg.net organiseerde in 2008 dan ook allerhande acties om het thuiscomposteren en het houden van kippen te stimuleren. Afval voorkomen blijft immers prioritair voor Limburg.net. Het organisch afval dat overblijft, wordt selectief ingezameld. Limburg.net kent momenteel twee inzamelsystemen voor de organische fractie. In 2008 werd in het hele werkgebied 170.014 ton organisch afval of 200 kg per inwoner ingezameld. Dit is 3,3 % minder dan in 2007 (207 kg per inwoner). Het meeste organisch afval werd ingezameld in regio West¹ (233 kilo), gevolgd door de regio's Zuid² (183,2 kg) en Oost³ (172,4 kg) (limburg.net, 2009).

Gft wordt selectief aan huis ingezameld in de regio's Oost en Zuid (met uitzondering van de gemeente Voeren). De ophaling gebeurt tweewekelijks met groene gezinscontainers van 40 of 120 liter. Regio West kent geen aparte gft-ophaling. Regio Oost werkt met een gedifferentieerde tarifiering op basis van het opgehaalde gewicht, dit is het vernoemde diftarprincipe. De inwoners betalen hierbij per kilo meegegeven gft. Regio Zuid kent zowel betaalsystemen met jaarstickers als diftar (Bilzen). Bij het systeem met de jaarstickers moet je ieder jaar een nieuwe sticker op je gft-bak plakken, deze stickers zijn te verkrijgen via de gemeente. In ongeveer de helft van de gemeenten van regio Zuid wordt geen afzonderlijk aanrekeningsysteem voor gft toegepast. In 2008 werd 49.715 ton gft ingezameld. Dat is gemiddeld 95,1 kg per inwoner, een daling met 2,4% ten opzichte van 2007. Het toegepaste aanrekeningsysteem bepaalt in grote mate de ingezamelde hoeveelheden. In regio Oost zorgde het diftarsysteem ervoor dat slechts 34 kg gft per inwoner werd opgehaald. In regio Zuid was dit gemiddeld 126 kg. Een directe aanrekening heeft dus een sterk remmend effect op het aanbod. Over regio West zijn geen gegevens beschikbaar aangezien hier dus geen aparte gft-ophaling gebeurde. Het gft-afval wordt verwerkt door Bionerga op de sites van Bilzen en Maasmechelen via compostering (limburg.net, 2009).

¹ Tot regio West behoren: Beringen, Halen, Ham, Hamont-Achel, Hechtel-Eksel, Herk-de-Stad, Heusden-Zolder, Houthalen-Helchteren, Leopoldsburg, Lommel, Lummen, Neerpelt, Overpelt, Peer, Tessenderlo, Zonhoven en Diest.

² Tot regio Zuid behoren: Alken, Bilzen, Borgloon, Diepenbeek, Genk, Gingelom, Hasselt, Heers, Hoeselt, Kortesseem, Nieuwerkerken, Riemst, Sint-Truiden, Tongeren, Voeren en Wellen.

³ Tot regio Oost behoren: As, Bocholt, Bree, Dilsen-Stokkem, Kinrooi, Lanaken, Maaseik, Maasmechelen, Meeuwen-Gruitrode en Opglabbeek.

Groenafval bestaat uit snoeihout, klein tuinafval en stronken. Het wordt in het volledige werkgebied van Limburg.net ingezameld via de containerparken. Regio West kent ook een tweewekelijkse huis-aan-huisinzameling van groenafval in een composteerbare zak. In 2008 werd in totaal 120.298 ton groenafval ingezameld, goed voor gemiddeld 142 kg per inwoner. Ten opzichte van 2007 is dit een daling met 3%. Het overgrote deel (94%) werd aangeboden op de recyclageparken. De rest, aan huis ingezameld in regio West, bleef met ongeveer 23 kg per bediende inwoner relatief beperkt. Ook voor het groenafval zijn de verschillen per regio groot. In regio West werd met 233 kg per inwoner veruit het meeste groenafval ingezameld. In de regio's Oost en Zuid was dit respectievelijk 138,5 en 57,4 kg. Het verband met de gft-inzameling is duidelijk en ook logisch: hoe meer gft er in een bepaalde regio wordt ingezameld, hoe kleiner het aanbod groenafval. Het groenafval wordt verwerkt door Bionerga op de site Maasmechelen, ook dit afval wordt verwerkt via compostering (limburg.net, 2009).

3.1.2 Papier en karton

Oud papier en karton wordt aan huis en via de recyclageparken ingezameld. De inzameling aan huis gebeurt maandelijks door privé-ophaaldiensten of lokale verenigingen, waarvoor Limburg.net papiercontainers plaatst. Alles samen ging het in 2008 om 67.274 ton of 79,2 kg per inwoner. In vergelijking met 2007 betekent dit een stijging met 0,8 kg per inwoner. Ongeveer 2/3^e van het papier en karton werd aan huis ingezameld. De rest werd aangeboden op de recyclageparken. Het ingezamelde papier en karton werd in 2008 afgezet bij de firma's Bongaerts uit Peer en Sita Recycling Services dat verschillende vestigingen voor verwerking heeft in Limburg. Zij zorgden voor de verwerking middels recyclage. In het najaar van 2008 werden voor de inzameling van papier en karton in de regio's Oost en West de volgende firma's aangesteld:

- voor de huis-aan-huisinzameling in regio Oost: Sita Recycling Services
- voor de huis-aan-huisinzameling in regio West: Van Gansewinkel uit Mol
- voor de afvoer van papiercontainers op de recyclageparken in regio West: Containerservice Gielen uit Kortesseem
- voor het plaatsen van papiercontainers voor verenigingen in regio West: Bongaerts Recycling uit Peer

Ook de verwerking van het papier en karton, ingezameld in de regio's Oost en West, werd in oktober 2008 toegewezen aan de firma Bongaerts uit Peer. De uitvoeringstermijn van de nieuwe inzamelopdrachten loopt van 1 januari 2009 tot en met 31 december 2011 (limburg.net, 2009).

3.1.3 Holglas

Holglas of verpakkingsglas bestaat hoofdzakelijk uit glazen flessen en bokaalen. De kleurgescheiden inzameling ervan gebeurt in de meeste gemeenten met glasbollen in de wijken. Met deze fractie kan men ook altijd terecht op het recyclagepark. In Bree, Lommel, Lummen, Maasmechelen,

Nieuwerkerken en Sint-Truiden wordt holglas enkel aan huis opgehaald. Maaseik combineert glasbollen met een huis-aan-huisinzameling. In 2008 werd in totaal 22.091 ton holglas ingezameld, goed voor gemiddeld 26 kg per inwoner. 72% werd via de glasbollen en aan huis ingezameld. De rest werd naar de recyclageparken gebracht. De firma's Kempisch Recyclage Bedrijf nv uit Beerse en Van Swartenbrouck uit Lummen stonden in voor de inzameling met glasbollen. In februari 2008 werd de firma Transport Van Swartenbrouck aangesteld voor de inzameling van holglas met glasbollen in regio West. De afzet van het verpakkingsglas werd door Fost Plus¹ aanbesteed en toegewezen aan Glas Recyclage Lummen (limburg.net, 2009).

3.1.4 Verpakkingen en PMD

Het huishoudelijk verpakkingsafval bestaat uit papier, glas en PMD. De inzameling van papier en glas werd hierboven al beschreven, hieronder gaat het dus louter over het PMD. Voor de inzameling van verpakkingsafval werken de drie regio's samen met Fost Plus in een geïntensifieerd project. Plastic flessen en flacons, metalen verpakkingen en drankkartons worden om de veertien dagen aan huis ingezameld in een blauwe plastic zak. PMD kan ook naar het recyclagepark worden gebracht. In 2008 werd in regio West 5.380 ton verpakkingsafval ingezameld op de recyclageparken. Dat is 16,45 kg per inwoner. De regio's Oost en Zuid zamelden via de huis-aan-huisophalingen en de recyclageparken 8.754 ton verpakkingsafval in. Dat komt neer op 16,8 kg per inwoner. Het PMD wordt afgevoerd naar de sorteerinstallatie van Veolia in Houthalen-Helchteren, waar de verschillende recycleerbare fracties worden gescheiden (limburg.net, 2009).

3.1.5 Klein gevaarlijk afval

In totaal werd in 2008 in het volledige werkgebied van Limburg.net 2330 ton klein gevaarlijk afval ingezameld, goed voor 2,7 kg per inwoner. Dit is ongeveer dezelfde hoeveelheid als in 2007. De lopende overeenkomsten voor de ophaling en verwerking van klein gevaarlijk afval via de recyclageparken werden voortgezet. Vanaf 1 januari 2009 wordt op alle recyclageparken kga op dezelfde manier ingezameld. Hiervoor werd de inzameling en verwerking van kga opgedeeld in vier percelen:

- afgewerkte motorolie: van Gansewinkel nv uit Mol;
- frituurolie en -vet: SITA nv uit Beerse;
- loodstartbatterijen: van Gansewinkel nv uit Mol;
- overig divers kga: SITA nv uit Beerse (limburg.net, 2009).

¹ Fost Plus is een private organisatie die mee instaat voor de promotie, coördinatie en financiering van de selectieve inzameling, sortering en recyclage van huishoudelijk verpakkingsafval in België.

3.1.6 Restafval

De afvalstoffen die niet kunnen worden voorkomen of gerecupereerd, moeten worden verwijderd. De terminaal te verwijderen afvalstoffen bestaan uit de restfractie, het grofvuil en het gemeentevuil. De restfractie wordt om de veertien dagen aan huis ingezameld. Het inzamelrecipiënt verschilt per regio. De regio's Zuid en West en de gemeenten Bree en Maaseik gebruiken grijze plastic huisvuilzakken. In regio Zuid bepalen de gemeenten de prijs van de zakken. In regio West krijgt iedere inwoner jaarlijks 13 tegoedzakken. Bijkomende zakken kosten 1,25 euro per stuk. Regio Oost en de stad Bilzen zamelen restafval in met containers van 120 of 240 liter en werken met diftar: hoe meer kg men meeeeft, hoe meer men betaalt. De gemeenten bepalen zelf de diftatarieven, waardoor die kunnen verschillen (limburg.net, 2009).

Grofvuil is restafval dat door zijn aard, grootte of gewicht niet in de huisvuilzak of container kan. Het wordt aan huis opgehaald, al dan niet samen met de restfractie, maar kan ook naar het recyclingepark worden gebracht (limburg.net, 2009).

Het gemeentevuil omvat onder meer marktafvalstoffen, straat- en veegvuil, afval van de werking van de gemeentelijke diensten (kantoorafval, kantineafval, kerkhofafval), afval van recipiënten voor de bestrijding van zwerfvuil en afval van opgeruimde sluisstorten (limburg.net, 2009).

De restfractie en het ermee samen ingezamelde grofvuil wordt verwerkt door Bionerga Houthalen. Zij doen dit via verbranding met energierecuperatie. Het gemeentevuil en de rest van het grofvuil wordt verbrand na uitsortering. Sita recycling services en Veolia recycling services doen de grove uitsortering en het verbranden gebeurt door verbranding via Indaver of Bionerga. In 2008 zamelde limburg.net in het volledige werkgebied 120248 ton terminaal te verwijderen huishoudelijke afvalstoffen in, goed voor gemiddeld 141,5 kg per inwoner. Dat is 1,98 kg meer dan in 2007. Hiermee voldoet de provincie Limburg ruim aan de doelstelling van het uitvoeringsplan milieuverantwoord beheer van huishoudelijke afvalstoffen 2008-2015: 150 kg per inwoner op Vlaams niveau met een maximum van 200 kg per inwoner op gemeenteniveau. In de regio's Oost en West werd respectievelijk 152,4 en 152,4 kg niet-recycleerbaar restafval per inwoner ingezameld. Regio Zuid scoorde het best met slechts 125,8 kg per inwoner (limburg.net, 2009).

3.2 Verwerking van bedrijfsafval

In de vorige paragrafen werd besproken hoe het afval dat ontstaat bij de gezinnen wordt ingezameld. Hiervoor zijn met name limburg.net, bedrijven via de aanvaardingsplicht en diverse kringloopcentra mee bezig. Natuurlijk is er ook nog het afval dat door diverse bedrijven wordt geproduceerd tijdens het productieproces. Hiervoor vereist de Vlaamse wetgeving dat ten minste

de volgende bedrijfsafvalstoffen gescheiden moeten worden aangeboden en afzonderlijk worden gehouden bij de ophaling of inzameling :

- klein gevaarlijk afval van vergelijkbare bedrijfsmatige oorsprong
- glasafval
- papier- en kartonafvalstoffen
- afval van plantaardige en dierlijke oliën en vetten
- groenafval
- textielafval
- afgedankte elektrische en elektronische apparatuur
- afvalbanden
- steenachtige fracties van bouw- en sloopafval
- afgewerkte olie
- gevaarlijke afvalstoffen
- asbestcementhoudende afvalstoffen
- afgedankte apparatuur en recipiënten die ozonafbrekende stoffen of gefluoreerde broeikasgassen bevatten
- afvallandbouwfolies
- afgedankte batterijen en accu's
- houtafvalstoffen
- metaalafvalstoffen

Bij de laatste twee categorieën is er wel een uitzondering, deze mogen immers samen in de gemengde container terwijl dit bij de andere categorieën niet mag. De reden hiervoor is dat het sorteren van hout- en metaalsoorten technisch mogelijk is en er geen kwaliteitsverlies door onderlinge besmetting kan voorkomen. Alle andere afvalstoffen mogen onder de noemer restafval ingezameld worden. Een onderneming kan ervoor kiezen om zelf zijn afvalstoffen te verwerken of het kan deze laten verwerken door een door OVAM goedgekeurde verwerker waarbij het transport moet gebeuren door een officiële transporteur. Bedrijven moeten er wel rekening mee houden dat er voor verschillende afvalstromen stort- en verbrandingsverboden zijn en dat er voor verschillende afvalstromen beheersplannen moeten worden ingediend bij de OVAM. Een gedetailleerde bespreking over de regels waaraan bedrijven zich moeten houden voor specifieke afvalstromen staat vermeld in het Vlarea (OVAM, 2009a).

Op Limburgs niveau zijn er jammer genoeg geen gegevens bekend over op welke manier het industrieel afval verwerkt wordt. In onderstaande tabel is wel een overzicht gegeven van de verwerkingshoeveelheden in Vlaanderen. Er is te zien dat, behalve in 2004, meer als de helft van het primair bedrijfsafval een voorbehandeling ondergaat vooraleer definitief verwerkt te worden. Over wat er met dit afval gebeurt na de voorbehandeling wordt echter geen informatie gegeven terwijl deze dus toch duidelijk steeds meer aan belang wint. Ook is vast te stellen dat een zeer groot deel van de totale hoeveelheid primaire bedrijfsafvalstoffen rechtstreeks wordt afgevoerd

voor verschillende vormen van hergebruik (recyclage, composteren, gebruik als secundaire grondstof en producthergebruik). Het is het wel opvallend dat de gerecycleerde hoeveelheid verminderd. Wel vindt steeds meer afval zijn bestemming in een toepassing als secundaire grondstof. De hoeveelheid primair bedrijfsafval die zonder voorafgaande sortering of verwerkingsstap naar een stortplaats gaat, stabiliseert rond 800 miljoen kilo en bedraagt momenteel 3 % van de totale hoeveelheid primair bedrijfsafval, wat dus een zeer laag cijfer is. Ook het aandeel van het verbrand afval lijkt te stabiliseren en bedraagt ook slechts een klein deel van de totale hoeveelheid primair bedrijfsafval.

Tabel 9: verwerkingshoeveelheden primair bedrijfsafval in Vlaanderen (in miljoen kilo)

	2004	2005	2006	2007
sorteren	3807	4751	3704	3172
andere voorbehandeling	3431	9866	10125	10576
composteren	269	207	238	299
producthergebruik	156	83	827	302
recyclage	6603	3436	2239	2524
secundaire grondstof	2780	3351	4150	5765
storten	1790	839	776	834
verbranden	1077	1275	902	1222

Bron: OVAM (2009c)

In tabel 10 is te zien dat bij het secundair bedrijfsafval de verhoudingen lichtjes anders zijn. Ook hier is een stijgende trend te zien in de hoeveelheden die voorbehandeld worden, doch het aandeel blijft wel onder de 50%. Ook bij het secundair afval wordt een groot deel afgevoerd voor een vorm van hergebruik. Het aandeel van het rechtstreek storten en verbranden is aanzienlijk groter dan bij het primair afval wat natuurlijk niet onlogisch is.

Tabel 10: verwerkingshoeveelheden secundair bedrijfsafval in Vlaanderen (in miljoen kilo)

	2004	2005	2006	2007
sorteren	808	430	474	1096
andere voorbehandeling	893	1639	2387	3569
composteren	83	67	136	170
producthergebruik	5	145	56	74
recyclage	2419	1467	2624	3244
secundaire grondstof	1583	2638	4075	1058
storten	1255	846	1226	1320
verbranden	236	579	869	1093

Bron: OVAM (2009c)

3.2.1 De aanvaardingsplicht

De aanvaardingsplicht stelt elke producent of invoerder die bepaalde goederen op de markt brengt, verantwoordelijk voor de ganse levenscyclus van zijn product, tot en met de fase waarin zijn product afval is geworden. De VLAREA duidt de producten aan en specificeert de doelstellingen die moeten worden gehaald op het vlak van preventie, selectieve inzameling en verwerking van zijn (afval)producten. Door de kosten van de afvalverwerking bij de producenten of invoerder te leggen, gaan bedrijven anders nadenken over de ontwerpen van hun producten. Ze zullen immers de verwerkingskosten van het ontstane afval moeten doorrekenen aan de consument wat sturend werkt ten aanzien van zijn aankoopgedrag. De aanvaardingsplicht is niet alleen geldig voor de invoerder of producent, maar ook voor de tussenhandelaar en de eindverkoper. Volgens het afvalstoffendecreet houdt de aanvaardingsplicht voor de eindverkoper in dat hij, wanneer een consument een product aanschaft, verplicht is het overeenstemmend product waarvan de consument zich ontdoet in ontvangst te nemen. De tussenhandelaars zijn dan weer verplicht de, in het kader van de aanvaardingsplicht, door de eindverkopers in ontvangst genomen afvalstoffen te aanvaarden, en dit in verhouding tot de door hen aan de eindverkopers gedane leveringen van producten. De producenten of invoerders zijn dan weer verplicht de door de eindverkopers en tussenhandelaars in ontvangst genomen afvalstoffen, in het kader van de aanvaardingsplicht, te aanvaarden en in te staan voor de nuttige toepassing of de verwijdering ervan en dit in verhouding tot de door hen aan de eindverkopers of tussenhandelaars gedane leveringen van producten. Hierdoor liggen de uiteindelijke kosten bij de producent of invoerder (OVAM, 2010a).

Volgens het Vlarea bestaat er een aanvaardingsplicht voor de eindverkoper, de tussenhandelaar en de producent voor de volgende producten: drukwerkafvalstoffen, afgedankte batterijen en accu's, afgedankte voertuigen, afvalbanden uit de vervangmarkt en uit eerste montage, afgedankte elektrische en elektronische apparatuur, oude en vervallen geneesmiddelen,

afgewerkte olie, dierlijke en plantaardige afvalvetten en -oliën, afgedankte huishoudelijke en niet-huishoudelijke verlichtingsapparatuur, en afgedankte lampen. De aanvaarding van afvalstoffen door producent, eindverkoper en tussenhandelaar is wel slechts gratis onder volgende voorwaarden:

- Voor afgedankte voertuigen:
 - ze bevatten alle onderdelen die noodzakelijk zijn voor het functioneren van het voertuig;
 - ze bevatten geen afvalstoffen die vreemd zijn aan het afgedankte voertuig;
 - ze bevatten het inschrijvingsbewijs, het gelijkvormigheidsattest en het keuringsbewijs;
 - ze worden aangeleverd op de door de eindverkoper aangewezen plaats;
 - het betreft voldoende en evenwichtig verspreide plaatsen.
- Voor afgedankte elektrische en elektronische apparatuur:
 - ze bevat alle onderdelen die noodzakelijk zijn voor het functioneren van het apparaat;
 - ze bevat geen afvalstoffen die vreemd zijn aan het afgedankte apparaat;
 - ze bevat geen verontreinigingen die een risico voor de gezondheid en de veiligheid van het personeel bij de inleveringspunten opleveren, gelet op de geldende veiligheids- en gezondheidsvoorschriften.
- Voor andere afvalstoffen: ze bevatten geen afvalstoffen die vreemd zijn aan het afgedankte product tenzij deze die er door normaal gebruik in aanwezig kunnen zijn.

Als aan deze voorwaarden niet wordt voldaan, kunnen kosten worden bedongen in verhouding tot het gebrek of kan de aanvaarding geweigerd worden.

In het Vlarea staat vermeld dat de aanvaardingsplicht ook geldt indien er géén nieuw product aangekocht wordt, het zogenaamde 1-tegen-0-principe. Op deze wijze worden de betrokken sectoren verantwoordelijk gesteld voor de totale afvalstroom ook als de consument geen nieuw product aankoopt. Voor huishoudelijke afvalstoffen geldt evenwel dat van de plicht tot gratis aanvaarding kan worden afgeweken in een milieubeleidsovereenkomst of in een individueel afvalpreventie- en afvalbeheerplan als de producenten de gratis inontvangstneming, ook als de consument geen vervangende producten aanschaft, organiseren op de containerparken of andere inzamelpunten met vergelijkbare geografische spreiding en dekking. Voor bedrijfsafvalstoffen geldt dat van de plicht tot gratis aanvaarding kan worden afgeweken in een milieubeleidsovereenkomst of in een individueel afvalpreventie- en afvalbeheerplan als de producenten de gratis inontvangstneming, ook als de consument geen vervangende producten aanschaft, organiseren op een wijze die rekening houdt met de specificiteit van de producten en voldoende garanties biedt voor een milieuverantwoorde behandeling.

De redenen om aanvaardingsplichten in te voeren zijn: de invulling van het principe "de vervuiler betaalt", het bieden van een oplossing voor afvalstromen waarmee de gemeenten problemen hebben, de risico's voor het leefmilieu, het oplossen van de zwerfvuilproblematiek en het overleg met de andere Gewesten (OVAM, 2009a).

Elke producent is verantwoordelijk voor de financiering van zijn aanvaardingsplicht. De producent kan voor de organisatie van die financiering kiezen tussen collectieve en individuele regelingen. Zo'n collectieve regeling is het afsluiten van een milieubeleidsvereenkomst. De individuele regeling is een individueel afvalpreventie- en afvalbeheerplan dat door de OVAM moet goedgekeurd worden. Bekende grote bedrijven die zo een individueel systeem voor de uitvoering van hun aanvaardingsplicht hebben zijn ondermeer IBM, Xerox en Motorola. Producenten en invoerders geven echter in de regel collectief invulling aan hun aanvaardingsplicht door middel van een milieubeleidsvereenkomst (MBO). Een MBO is een verbintenis tussen de overheid en partijen die een industriële sector vertegenwoordigen, waarin wordt overeengekomen hoe de sector preventie, selectieve inzameling en verwerking zal realiseren, hoe dit te financieren en hoe dit op te volgen en te rapporteren. Voor de praktische uitvoering van de aanvaardingsplicht kunnen de sectoren ook samenwerken met de gemeenten of intercommunales. De MBO verschilt van de traditionele wetgeving. Het laat de overheid toe een beroep te doen op de deskundigheid en inzet van de bedrijfswereld. Voor de ondernemingen bieden de MBO's het voordeel van betrokkenheid bij de beleidsformulering, rechtszekerheid en de mogelijkheid een positief milieu-imago uit te bouwen. De OVAM volgt de uitvoering van de milieubeleidsvereenkomsten (MBO's) nauwlettend op (OVAM, 2010a).

In de aanvaardingsplicht is voorzien dat de overheden volledig vergoed worden voor de inspanningen die zij leveren inzake inzameling en scheiding van deze afvalstoffen als de betrokken sector een beroep wenst te doen op de infrastructuur van de rechtspersonen van publiek recht (OVAM, 2009a).

Voor iedere categorie van producten waarvoor de aanvaardingsplicht bestaat heeft de wetgeving via het Vlarea ook nog specifieke doelstellingen opgelegd die moeten leiden tot een betere afvalverwerking. Zo is het uiteindelijke streefdoel bij de drukwerkafvalstoffen een sectoriële recyclagevoet te behalen van minstens 85% gewichtspercentage. De verwerking van de met toepassing van de aanvaardingsplicht ingezamelde afgedankte voertuigen moet ertoe leiden dat uiterlijk op 1 januari 2015 minimaal 95 % van het gewicht van alle afgedankte voertuigen wordt hergebruikt of nuttig toegepast en minimaal 85 % van het gewicht van afgedankte voertuigen wordt hergebruikt of gerecycleerd. Op dit moment moet minimaal 85 % van het gewicht van alle afgedankte voertuigen worden hergebruikt of nuttig toegepast en minimaal 80 % van het gewicht van afgedankte voertuigen worden hergebruikt of gerecycleerd. Bij afvalbanden wordt geëist dat het totale percentage hergebruik van de ingezamelde afvalbanden minstens 55% bedraagt. De rest van de ingezamelde afvalbanden moet energetisch worden gevaloriseerd, dit is verbranden met energierugwinning, en de verwijdering van afvalbanden is niet toegestaan. De verwerking van de met toepassing van de aanvaardingsplicht ingezamelde afgedankte elektrische en elektronische apparatuur moet ertoe leiden dat de volgende percentages van hergebruik en recyclage van onderdelen, materialen en stoffen worden behaald:

- voor het ferro-metaal : 95 %
- voor het non-ferro-metaal : 95%
- voor de kunststoffen : 50%
- voor batterijen : 65%

Daarbij moeten de kunststoffen voor 80 % nuttig worden toegepast.

Inzake hergebruik en recyclage van materialen, onderdelen en stoffen worden volgende globale doelstellingen vooropgesteld:

- 80% voor alle grote huishoudelijke apparaten en voor gasontladingsslampen
- 75 % voor alle automaten
- 70 % voor alle andere apparatuur.

Inzake nuttige toepassing worden globale doelstellingen geëist van:

- 85 % voor alle grote huishoudelijke apparaten
- 80 % voor alle automaten
- 75 % voor alle IT- en telecommunicatieapparatuur en consumentenapparatuur.

In de categorie afgedankte batterijen en accu's heeft men voor afgedankte draagbare batterijen de volgende doelstellingen:

- een inzamelingspercentage van 45%
- recyclagevoet van 75% van het gemiddelde gewicht van nikkel-cadmiumbatterijen en-accu's, met zo veel mogelijk recyclage van het cadmiumgehalte als technisch haalbaar is, en dit met vermindering van buitensporige kosten
- een zo groot mogelijke recyclagevoet van het kwikgehalte als technisch haalbaar is, met vermindering van buitensporige kosten
- een recyclingpercentage van 50% van het gemiddelde gewicht van andere afgedankte batterijen en accu's
- alle inzamelmiddelen die ter beschikking worden gesteld van de burger voor de inzameling van afgedankte batterijen worden verzameld en verwerkt.

Voor afgedankte autobatterijen en afgedankte industriële batterijen zijn de doelstellingen de volgende:

- een inzameling van alle afgedankte batterijen
- een recyclagepercentage van 65% van het gemiddelde gewicht van loodzuurbatterijen en-accu's, met zo veel mogelijk recyclage van het loodgehalte als technisch haalbaar is, met vermindering van buitensporige kosten en met een zo groot mogelijke verwerking van de kunststoffen in een productieproces als technisch haalbaar is, met vermindering van buitensporige kosten, hetzij voor het oorspronkelijke doel, hetzij voor een ander doel, maar met uitzondering van de terugwinning van energie
- recyclage van 75% van het gemiddelde gewicht van nikkel-cadmiumbatterijen en-accu's, met zo groot mogelijke recycling van het cadmiumgehalte als technisch haalbaar is, met vermindering van buitensporige kosten

- zo veel mogelijk recyclage van het kwikgehalte als technisch haalbaar is, met vermindering van buitensporige kosten
- een recyclagepercentage van 50% van het gemiddelde gewicht van andere afgedankte batterijen en accu's.

Bij afgewerkte olie wordt dan weer geëist dat minstens 85 % van de ingezamelde afgewerkte olie verwerkt wordt door middel van regeneratie, herraffinage¹ of ander hergebruik, en maximaal 15 % van de ingezamelde afgewerkte olie mag worden verbrand met terugwinning van energie (OVAM, 2009a).

Zoals zojuist vermeld, gaan bedrijven in de regel collectief invulling geven aan hun aanvaardingsplicht door middel van een milieubeleidsvereenkomst. Hieronder worden al deze verschillende milieubeleidsvereenkomsten en hun resultaten besproken.

3.2.1.1 Afgedankte elektrische en elektronische apparaten (AEEA)

De vzw Recupel werd op 1 juli 2001 opgericht door invoerders van elektrische en elektronische apparaten met de steun van de Gewestelijke overheden. Haar opdracht bestaat erin de inzameling, sortering, verwerking en recyclage van afgedankte elektrische en elektronische apparaten in België te organiseren. Recupel werkt nauw samen met de handelaars, de gemeenten, de intercommunales en de hergebruikcentra, alsook met gespecialiseerde bedrijven voor het transport en de ecologische verwerking van de afgedankte apparaten. De financiering van deze activiteiten wordt gewaarborgd door de Recupel-bijdrage die de consument betaalt bij aankoop van een nieuw toestel. Dat vele ondernemingen hun aanvaardingsplicht op gebied van AEEA invullen via een milieubeleidsvereenkomst blijkt uit de ledenaantallen van Recupel. Eind 2008 bedroegen deze cijfers respectievelijk 3.306 voor huishoudelijke toestellen en 1.774 voor professionele toestellen (Recupel, 2009).

AEEA is een complexe stroom met meerdere deelstromen. De sector richtte dan ook meerdere beheersorganismen op om aan zijn verplichtingen te voldoen. Alle beheersorganismen met uitzondering van Bebat voor zaklampen zijn georganiseerd in de overkoepelende uitvoerende vzw Recupel. Hieronder de verschillende beheersorganismen:

- BW-Rec voor grote huishoudelijke apparaten, professioneel groot en klein witgoed en automaten.
- Recupel AV voor huishoudelijke en professionele audio-video apparaten.
- Recupel SDA voor kleine huishoudelijke toestellen.
- Recupel ICT voor informatica-, telecommunicatie- en kantoorapparaten, professionele ICT-apparaten en automaten.

¹Herraffinage is het opnieuw afscheiden van de onzuivere bestanddelen van een stof.

- Recupel ET&G voor huishoudelijke en professionele elektrische en elektronische (tuin)gereedschappen.
- LightRec voor verlichtingsapparatuur en gasontladingslampen.
- MeLaRec voor huishoudelijke en professionele medische hulpmiddelen, laboratoriumapparatuur, sporttoestellen, thermostaten, test en meetapparatuur, bloedglucosemeters en rookmelders (Recupel, 2009).

Dankzij Recupel kunnen particulieren op verschillende plaatsen terecht met hun elektrische en elektronische apparaten. Als het apparaat nog behoorlijk functioneert, kan overwogen worden om het weg te schenken aan iemand die het nog kan gebruiken. Herbruikbare toestellen kunnen ook een tweede leven krijgen via een hergebruikcentrum. Na een opknapbeurt wordt het apparaat verkocht aan een verminderde prijs. Indien het toestel niet meer bruikbaar is, is de makkelijkste oplossing de toestellen af te geven in een containerpark. Daar zijn recipiënten ter beschikking van het publiek om de elektr(on)ische toestellen in te deponeren, of het nu gaat om een klein apparaat, een computer of zelfs een grote diepvriezer. Bij aankoop van een nieuw gelijksoortig toestel kan het oud toestel ook in de winkel afgegeven worden. De wet verplicht de handelaar om een toestel gratis te aanvaarden. Zo kan bijvoorbeeld een oude diepvriezer ingeleverd worden bij de aankoop van een nieuw model. Noch het merk van het product, noch de plaats van aankoop (kleinhandel of supermarkt) hebben enig belang. Ook bij thuislevering van nieuwe toestellen is de handelaar verplicht uw oude apparaten gratis mee te nemen (Recupel, 2009).

Eindverkopers, tussenhandelaars, ondernemingen, vrije beroepen, zelfstandigen en hergebruikcentra kunnen hun AEEA in onbeperkte hoeveelheden naar een privé-overslagstation brengen of door de uitbater ervan laten ophalen. In Limburg liggen er 2 van zulke overslagstations. Namelijk Stassen Recycling in Genk dat zowel de mogelijkheid geeft om AEEA langs te brengen of te laten komen ophalen. In Lommel ligt er dan ook nog Van Hees Metalen. Hier kan je je AEEA alleen naartoe brengen (Recupel, 2009).

Uit de jaarrekening van Recupel kunnen enkele interessante gegevens gehaald worden. In totaal werd in 2008 86.940 ton huishoudelijke AEEA ingezameld, wat een stijging betekent van 7 % ten opzichte van 2007. Gemiddeld zamelde Recupel daarmee 8,15 kg AEEA in per inwoner, een resultaat dat de door Europa opgelegde norm van 4 kg/inwoner ruimschoots overschrijdt. In onderstaande tabel is te zien dat de recyclagecijfers zeer hoog liggen en de wettelijke doelstellingen allemaal bereikt worden.

Tabel 11: recyclageresultaten per fractie en per materiaalstroom voor 2008

	groot wit	koel- en vriesapparaten	televisie-schermen- en monitoren	overige apparaten	gasontladingslampen	resultaten per materiaalstroom	legale objectieven
ferrometalen	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%
non-ferrometalen	100%	100%	100%	99%	100%	100%	95%
synthetische materialen	98%	98%	92%	86%	0%	91%	80%
overige resultaten per fractie	22%	27%	91%	3%	95%	53%	
legale objectieven	85%	96%	93%	76%	95%		
	85%	85%	70%	75%	80%		

Bron: Recupel (2008)

3.2.1.2 Dierlijke en plantaardige afvalvetten en -oliën

Valorfrit vzw is het organisme dat sinds 1 januari 2005 de aanvaardingsplicht voor gebruikte frituuroliën en -vetten beheert, dit voor zowel de gebruikte frituuroliën en -vetten afkomstig van de huishoudens als deze afkomstig van de professionele gebruikers (frituren, snackbars, hotels, restaurants,...). Huishoudens kunnen dankzij Valorfrit gratis hun gebruikte frituurolie/-vet afgeven in één van de 540 containerparken in België. Men kan dus steeds terecht op een containerpark of anders is er een inzamelpunt in de buurt en in sommige gemeenten wordt er ook een huis-aan-huis inzameling voorzien (Valorfrit, 2009).

Bij de huishoudens werd in 2008 zo een 7751 ton aan dierlijke en plantaardige afvalvetten en -oliën ingezameld. Dit is een stijging van maar liefst 16% t.o.v. het jaar daarvoor. Deze gerealiseerde stijging is een stap in de goede richting, maar marktcijfers tonen aan dat er nog steeds veel gebruikte frituuroliën en -vetten verloren gaan in het restafval, de riool, de tuin of het toilet. Vandaag wordt er per gezin met een friteuse gemiddeld 2,2 kg ingezameld. Valorfrit stelt zich het ambitieuze doel om tegen 2012 te stijgen tot een nationaal gemiddelde van 2,75 kg per gezin met een friteuse (Valorfrit, 2009).

Ook professionele gebruikers kunnen middels Valorfrit aan hun aanvaardingsplicht voldoen. Iemand is een professionele gebruiker indien hij dierlijke en plantaardige oliën en vetten produceert, verdeelt of invoert met de doelstelling deze op de Belgische markt te verkopen aan professionele of huishoudelijke gebruikers. Ook invoer voor eigen gebruik valt onder de aanvaardingsplicht. Als een professionele gebruiker zich aansluit bij Valorfrit zal Valorfrit zorgen

voor het naleven van de verantwoordelijkheden en de rapportering naar de overheden. Het enige wat van de professionele gebruiker verwacht wordt, is een jaarlijkse aangifte van de geproduceerde, ingevoerde of verdeelde hoeveelheden en een betaling van de Valorfrit-bijdrage (Valorfrit, 2009).

Voor de inzameling van de professionele gebruikte frituuroliën en -vetten werkt Valorfrit samen met ophalers die een Valorfrit-erkenning hebben verkregen. Om deze Valorfrit-erkenning te bekomen, dient de ophaler aan te tonen dat hij voldoet aan alle wettelijke vereisten en dat de ophaling en verwerking van de gebruikte frituuroliën en -vetten correct gebeuren. In Limburg is er geen enkele erkende ophaler gevestigd. Voor de ophaling bij Limburgse bedrijven zal dus een beroep gedaan moeten worden op een ophaler van een nabijgelegen provincie. De ingezamelde hoeveelheid bij de professionele gebruikers steeg in 2008 met 4,3% van 14737 ton in 2007 tot 15375 ton in 2008 (Valorfrit, 2009).

Indien een professionele gebruiker zich niet wenst aan te sluiten bij Valorfrit kan hij opteren voor het mandaatsysteem. Via het mandaatsysteem kan de professionele gebruiker zijn leverancier, indien deze ermee instemt, mandateren om de hoeveelheid oliën en vetten die hij aan de professionele gebruiker geleverd heeft in de jaarlijkse aangifte van de leverancier aan Valorfrit op te nemen en de bijhorende Valorfrit-bijdrage aan de professionele gebruiker aan te rekenen. De professionele gebruiker blijft wel eindverantwoordelijke, wat inhoudt dat hij moet kunnen aantonen dat zijn leverancier aan de verplichtingen van de professionele gebruiker heeft voldaan in zijn naam. Het is tevens mogelijk om meerdere leveranciers tegelijkertijd te mandateren (Valorfrit, 2009).

Valorfrit vertegenwoordigt vandaag ruim 95% van de producenten, invoerders en verdelers van eetbare oliën en -vetten. De Valorfrit deelnemers hebben in 2007 in het totaal 85897 ton eetbare oliën en vetten verkocht aan professionele gebruikers en huishoudelijke gebruikers. Enkele bekende leden zijn ondermeer Unilever Belgium en Carrefour Belgium (Valorfrit, 2009).

Het merendeel van de ingezamelde gebruikte frituurolie, fondueolie of het gebruikte frituurvet wordt verwerkt tot de milieuvriendelijke brandstof biodiesel, 74% in 2008. De biodiesel die gemaakt wordt van deze afvalstoffen kan na het recyclageproces bijvoorbeeld bijgemengd worden bij traditionele diesel. Naast verwerking tot biodiesel gaat 7% naar verwerking in producten als pershout, plastic, industriële zepen, smeermiddelen,... en 19% gaat naar de verbranding voor de opwekking van groene stroom (Valorfrit, 2009).

3.2.1.3 Afgedankte voertuigen

De vzw Febelauto is de organisatie die de belangen coördineert van iedereen die betrokken is bij de verwerking van autowrakken. De vzw Febelauto werd op 15 juni 1999 opgericht. Het doel van dit beheersorganisme is ervoor te zorgen dat ook in ons land via de wetgeving aan de Europese richtlijn betreffende verwerking van afgedankte voertuigen voldaan wordt (Febelauto, 2009).

Een autobestuurder kan op verschillende plaatsen terecht indien hij zijn wagen wil afdanken. Vanaf 1 januari 2006 is de eindverkoper, invoerder of producent verplicht om het afgedankte voertuig gratis te aanvaarden. Er moet dan wel aan de voorwaarden voldaan zijn die reeds in paragraaf 3.2.1 besproken werden. De bestuurder kan ook altijd terecht bij een erkend centrum, zo liggen er 13 in Limburg. Afhankelijk van de marktwaarde ontvangt de bestuurder een vergoeding of moet hij betalen voor de verwerking van het wrak. Het voertuig wordt gedepollueerd, ontmanteld en gerecycleerd. De bestuurder krijgt vervolgens een certificaat van vernietiging van het erkend centrum. Alleen erkende centra mogen een dergelijk certificaat uitschrijven. Dit certificaat biedt rechtszekerheid omtrent de uitschrijving van het voertuig uit het officiële register van de Dienst voor Inschrijving van Voertuigen. Uiteindelijk moet elk afgedankt voertuig binnen een bepaalde periode ingeleverd worden in een erkend centrum. Dit is immers de enige manier om alle afgedankte wagens te kunnen opnemen in het recyclagetraject. Er zijn wel uitzonderingen voorzien voor oldtimers, verzamelobjecten en voor wagens die bestemd zijn voor de export of die het voorwerp uitmaken van een gerechtelijk onderzoek (Febelauto, 2009).

In een erkend centrum gaan de voertuigwrakken op een milieuvriendelijke en streng gecontroleerde manier ontdaan worden van een aantal afvalstoffen en onderdelen. Dit is een vrij arbeidsintensief proces dat het gewicht van een wrak in het totaal met gemiddeld zes procent vermindert. Het verwerkingsproces in een erkend centrum verloopt in 5 verschillende stappen:

- De weging: voertuigen die in een erkend centrum worden aangeboden worden tweemaal gewogen. Eénmaal bij het binnenkomen en éénmaal wanneer het volledig gedepollueerde en deels ontmantelde wrak naar de shredder (autowrakvernietiger) vertrekt. Het verschil tussen beide wegingen geeft aan hoeveel kilogram in het erkend centrum werd verwerkt. Die hoeveelheid wordt opgesplitst in 'hergebruik van onderdelen', 'recyclage van grondstoffen', 'verbranding met energie-recuperatie' en 'te storten afval'. Deze gegevens worden via een geïnformatiseerd monitoringsysteem doorgegeven aan Febelauto en laten toe vast te stellen of de doelstelling van 85% nuttig hergebruik wordt bereikt.
- De opslag: het terrein waar de wrakken worden opgeslagen en verwerkt moet zodanig ingericht zijn dat er geen vloeistoffen (zowel uit de wrakken als regen- of reinigingswater) in de ondergrond kunnen sijpelen.
- De depollutie: dit omvat de verwijdering en de selectieve inzameling van alle vloeistoffen (oliën, koelvloeistoffen, brandstof) en polluerende of schadelijke bestanddelen (accu's,

banden, katalysatoren, reservoirs, airbags gassen) uit het voertuig. Pas dan kan het wrak verder behandeld en verwerkt worden. Alle materialen en vloeistoffen worden afzonderlijk opgeslagen in daartoe bestemde containers of recipiënten.

- De demontage: na de depollutie kan het voertuig verder ontmanteld worden voor hergebruik. De bruikbare onderdelen die economisch interessant zijn en die geen gevaar opleveren voor de veiligheid worden zoveel mogelijk gedemonteerd en op de tweedehandsmarkt verkocht. Sommige onderdelen zoals airbags, veiligheidsgordels, stuursloten die ingrijpen op de stuurkolom, immobilisatiesystemen, katalysatoren en uitlaatdempers mogen niet gedemonteerd worden voor hergebruik gezien dit een ernstig risico voor de veiligheid kan opleveren. Sommige onderdelen of materialen zijn niet geschikt voor hergebruik maar wel voor recyclage van de bestanddelen. Zo kunnen onder meer het polyurethaanschuim uit de zetels of het glas gerecycleerd worden. Zowel door hergebruik als door recyclage worden heel wat grondstoffen en energie gespaard. Het wrak, dat nu nog steeds 90% van het oorspronkelijke gewicht weegt, kan nu verder in een shredderinstallatie verwerkt worden.
- De vernietiging: na de demontage-ontmanteling wordt het wrak met de overige onderdelen en een of meerdere identificatienummers op ondubbelzinnige wijze vernietigd. Deze operatie gebeurt door middel van een hydraulische pers of schaar of een vermalingsmachine en is een onderdeel van het sluitend systeem. De vernietiging is van essentieel belang, hierdoor wordt het voertuig en het chassisnummer voor elk hergebruik of herinschrijving uitgesloten. De verwerkers of shredders zijn verantwoordelijk voor de verwerking van 90% van het gewicht van een autowrak. Een shredder vermaalt de autowrakken en scheidt de verschillende afvalstromen (kunststof, staal, non-ferro...) (Febelauto, 2009).

Zo vinden heel wat materialen uit een voertuigwrak uiteindelijk een nieuwe nuttige toepassing. Ofwel betreft het hier recyclage, voornamelijk van metalen, kunststoffen en vloeistoffen, ofwel verbranding met energierugwinning. Voor elk materiaal zijn aparte scheidings- en/of verwerkingstechnieken noodzakelijk. Niet alle materialen en grondstoffen kunnen echter op een economisch én ecologisch verantwoorde manier gerecycleerd worden. Sommige stoffen zullen verbrand moeten worden. Daarbij is energierecuperatie perfect mogelijk. Een beperkte hoeveelheid materiaal, waaronder ook de asresten van de verbranding, moeten worden gestort (Febelauto, 2009).

Op dit moment worden via Febelauto 90% van alle afgedankte voertuigen hergebruikt en nuttig toepast, dit is ruim boven de 85% die de EU vandaag minimum vereist. Per shredder genomen, is vastgesteld dat alle Belgische shredders tussen de 78.1% en 92.6% recyclage en energetische valorisatie verwezenlijken. Een onderzoek gevoerd door de OVAM in 2008 heeft de recyclagepercentages per shredder voor het jaar 2006 opgeleverd. In Limburg zijn er vier van zulke shredders gelegen. Stassen Recycling in Genk haalt 81,8% recyclage en 1,4% energetische

valorisatie op een DELV¹. Stelimet uit Genk haalt 82,6% recyclage en 1,4% energetische valorisatie op een DELV. Van Dalen Belgium uit Geel behaalt dan weer 83,1% recyclage en 1,6% energetische valorisatie op een DELV. Tenslotte is er Vanhees Metalen te Lommel dat 81,8% recyclage en 1,4% energetische valorisatie op een DELV behaalt (OVAM, 2008d).

In tabel 12 staat een kort overzicht van de hoeveelheid aan afgedankte wagens die door Febelauto worden ingezameld en daarbij wordt ook de manier waarop deze wagens worden verwerkt vermeld.

Tabel 12: inzameling en verwerking afgedankte wagens door Febelauto

	2006	2007	2008
aantal afgedankte voertuigen	131,043	127,949	141,547
hergebruik (in %)	18,59	19,28	16,79
recyclage (in %)	68,65	68,22	70,64
energetische valorisatie (in %)	2,28	2,16	2,38
totale hergebruik en recyclage (in %)	87,24	87,49	87,44
totale hergebruik en nuttige toepassing (in %)	89,52	89,66	89,82

Bron: Febelauto (2008)

Het aantal voertuigen dat in de centra wordt gedepollueerd stijgt continu. Meer dan 93% van de voertuigen wordt in de centra van Febelauto gedepollueerd. Ondanks alles is hier enige nuance op zijn plaats. In werkelijkheid worden vele voertuigen immers nog steeds onvolledig ingeleverd, ontdaan van de meest waardevolle onderdelen door bedrijven die niet depollueren. Hierdoor worden de erkende centra, die alle winst op de verkoop van de onderdelen zien verloren gaan, bestraft (Febelauto, 2008).

3.2.1.4 Oude banden

De v.z.w. Recytyre is de afvalbeheersorganisatie voor afvalbanden. Ze werd op 9 februari 1998 opgericht door bandenfabrikanten -en invoerders samen met een aantal groeperingen vertegenwoordigd binnen FEDERAUTO. Recytyre wordt gefinancierd door bijdragen van de effectieve leden. De wetgeving voorziet immers dat de bandenfabrikanten en importeurs een vaste milieubijdrage storten in een fonds en dit voor iedere op de Belgische vervangingsmarkt gebrachte band. Deze milieubijdrage wordt zichtbaar gefactureerd aan de groothandelaars. De groothandelaars factureren op hun beurt de milieubijdrage aan de kleinhandelaar die de bijdrage

¹ DELV: een afgedankt voertuig dat gedepollueerd is en waarvan al onderdelen gedemonteerd zijn (Depolluted End-of-Life vehicle)

op zijn beurt aanrekenen aan de consument. Met de financiële middelen uit het fonds gaat Recytyre de ophaling en het milieuvriendelijk verwerken van de afvalbanden betalen. De kosten voor de inzameling en de verwerking van afvalbanden afkomstig van autowrakken worden niet via het Recytyre fonds gedragen. Deze stroom wordt beheerd door de vzw Febelauto. Eind 2008 waren er 371 ondernemingen, importeurs en exporteurs van banden die zich lid mochten noemen van Recytyre. Recytyre werkte toen samen met 168 directe en indirecte partners om de ophaling bij de 6537 geregistreerde ophaalpunten te verzorgen en vervolgens de opgehaalde banden te verwerken (Recytyre, 2008; Recytyre, 2009).

Om zowel de ophaling van de afvalbanden bij de ophaalpunten als de wettelijke doelstellingen van verwerking te kunnen garanderen doet Recytyre beroep op gecertificeerde partners. Deze bedrijven, onderworpen aan specifieke kwaliteitscriteria, zijn contractuele partners die zorg dragen voor de logistieke stromen van de inzameling van afvalbanden. Ze beschikken over de vrije keuze van het verwerkingskanaal voor zover ze binnen de contractuele perken blijven die door Recytyre zijn opgelegd. Ieder verkooppunt die haar afvalbanden wenst te laten ophalen moet zich hiervoor bij Recytyre laten registreren. Vervolgens kan hij dan beroep doen op een Recytyrepartner van zijn keuze die de ophaling zal uitvoeren. In Limburg heeft men de keuze uit 6 verschillende erkende ophalers. Dit zijn Dilissen Transport uit Overpelt, Eftalya uit Leopoldsburg, Limburgs Bandag Bedrijf nv uit Hasselt, Re-Tyre uit Lommel, Rubber Recycling uit Overpelt en Stok & Co Containersystemen uit Houthalen (Recytyre, 2009).

In onderstaande tabel is te zien dat materiaalvalorisatie met haar 55000 ton de eerste plaats inneemt op het vlak van verwerking bij Recytyre. Er is ook duidelijk te zien dat binnen de materiaalvalorisatie de granulaatmarkt¹ een zeer belangrijke rol speelt. De vooruitzichten voor deze markt zijn ook zeer goed, op dit moment wordt al jaarlijks zo een 38000 ton aan banden verstuurd naar Frankrijk, Duitsland en Polen. Doch ook in België is de vraag vanwege de granulaatbedrijven naar de primaire grondstoffen zeer groot. Ook is in de tabel te zien dat de wegenbouw gebruikt wordt voor de materiaalvalorisatie van afgedankte banden. Met zo'n 3000 ton aan vermalen afvalbanden hebben waterbekkens, vlakbij de Belgische grens, in 2008 hun oorsprong gevonden. Een andere bestemming voor afvalbanden is de staalindustrie. De schaarste en stijgende prijs van de steenkool heeft van de afvalband, rijk aan koolstof, een interessant alternatief gemaakt. Het Recytyre-aandeel voor de staalfabrieken in 2008, bedroeg 1100 ton. Afvalbanden sorteren voor hergebruik of voor loopvlakvernieuwing is met 15.14% ook een aanzienlijke inkomstenbron. Dit kan echter alleen bij opgehaalde banden die aan een bepaald kwaliteitsniveau voldoen. De overheid voorziet wel een doelstelling van 25% voor loopvlakvernieuwing alleen al. Doch volgens Europese statistieken zou 25% onrealistisch zijn. Extra inspanningen blijven evenwel nodig. Men gaat de loopvlakvernieuwing van banden vooral bevoordelen door geen milieubijdrage te innen op deze vernieuwde banden. Wel dient opgemerkt

¹ Rubber kan tot granulaat verwerkt worden dat als recycalaat wordt ingezet in andere rubberproducten.

te worden dat loopvlakvernieuwing sterk groeide sinds de opstart van Recytyre in 2005, namelijk met 196% (Recytyre, 2008).

Tabel 13: overzicht verwerkingsstromen van afvalbanden in 2008

	in ton	in % van verwerkte hoeveelheid
granulaat	38,364	46,35
ander verwerkingskanaal (ondermeer staalfabriek en wegenbouw)	3,998	4,83
hergebruik	3,893	4,7
vernieuwing	8,636	10,43
totaal materiaalvalorisatie	54.892	66,32
volledige banden (cementfabriek)	13.851	16,73
vermalen banden (cementfabriek)	10.104	12,21
stedelijke verwarming	3.926	4,74
totaal energetische valorisatie	27.881	33,68
subtotaal: werkelijk verwerkt	82.773	
overslag (in afwachting van verwerking)	1.006	
totaal: aangegeven verwerkingen	83.779	

Bron: Recytyre (2008)

In onderstaande tabel is dan weer het aandeel van de verschillende Vlaamse provincies in de totale opgehaalde hoeveelheid aan afgedankte banden te zien. Er is duidelijk te zien dat er steeds meer banden worden opgehaald en dit in alle provincies. In Limburg worden er relatief weinig banden opgehaald, een belangrijke verklaring hiervoor is wellicht dat Limburg t.o.v. de andere provincies niet zo veel inwoners telt.

Tabel 14: ophaling afgedankte banden in Vlaamse provincies

	2006	2007	2008
Vlaams-Brabant	6,494	6,777	7,053
Antwerpen	12,179	14,100	15,010
Limburg	6,596	7,444	8,215
Oost-Vlaanderen	7,856	9,502	9,847
West-Vlaanderen	11,941	12,859	13,267
Vlaanderen	45,065	50,681	53,393

Bron: Recytyre (2008)

Uit tabel 13 is ook nog af te leiden dat energetische valorisatie 33,68% uitmaakt van de verwerkingsstromen. Volledige banden worden, bij energetische valorisatie, naar de cementfabriek gestuurd. Het vertegenwoordigt 49,68% van deze stroom. Dit zijn banden waarvan de kwaliteit niet voldoet aan de eisen van de materiaalvalorisatie. De vermaalde banden vertegenwoordigen, voor ditzelfde verwerkingskanaal, een totaal van 36.24%. De overige 4.000 ton zijn vermaalde banden die stedelijke verwarmingsinstallaties in Scandinavië voorzien (Recytyre, 2008).

3.2.1.5 Gebruikte oliën (geen voedingsoliën)

Voor gebruikte oliën is het beheersorganisme Valorlub vzw opgericht op 14 december 2004 en deze is operationeel geworden vanaf 1 januari 2007. In de ondertekende MBO spraken de aanvaardingsplichtigen met het Vlaamse Gewest af op welke wijze zij via een collectief systeem (Valorlub) de wetgeving rond de aanvaardingsplicht van gebruikte oliën kunnen naleven. Dit collectief systeem vervangt dus ook hier de in de regelgeving voorziene fysieke terugname van gebruikte olie via de eindverkoper, tussenhandelaar, producent en invoerder. Producenten en invoerders die aan het Valorlub-systeem deelnemen maken gebruik van gehomologeerde Valorlub operatoren die de gebruikte olie ophalen bij containerparken, garages, industrie, binnenscheepvaart, ... De gehomologeerde operatoren rapporteren aan Valorlub de ingezamelde hoeveelheden gebruikte olie en geven informatie over de eindbestemming (recyclage, energetische valorisatie, ...). Ook de deelnemende producenten en invoerders bezorgen Valorlub de informatie over de hoeveelheden nieuwe olie die ze op de Belgische markt brengen of zelf verbruiken. Op basis van deze hoeveelheden betalen ze eveneens een bijdrage. Hiermee kan Valorlub de kosten van de containerparken en in sommige gevallen van de professionele ontdoeners, afhankelijk van het type en de hoeveelheid gebruikte olie vergoeden. Valorlub gaat eveneens de gegevens van de ingezamelde en verwerkte hoeveelheden gebruikte olie vergelijken met de gegevens van de producenten en invoerders. Valorlub bekomt zo de inzamel- en recyclagepercentages. Deze worden gerapporteerd aan de Vlaamse overheid die op zijn beurt deze resultaten controleert en evalueert (Valorlub, 2009).

Leden van Valorlub moeten volgens de MBO op hun verkooppunten geen gebruikte olie meer terugnemen van hun klanten. De inzameling van gebruikte olie gebeurt immers via containerparken, wijkinzamelingen en huis-aan-huis ophalingen. De verschillende oliën die onder de categorie gebruikte oliën vallen en dus opgehaald kunnen laten worden door Valorlub operatoren zijn beschikbaar op <http://www.valorlub.be/body.php?lang=NL&h=1&s=1&ss=> (Valorlub, 2009).

Op dit moment doen 97 bedrijven beroep op de diensten van Valorlub om hun gebruikte oliën te verzamelen en verwerken. Om dit te verwezenlijken telt Valorlub 16 gehomologeerde ophalers

waarvan er één in Limburg gelegen is. Dit is Wos Genk dat vanzelfsprekend in Genk gehuisvestigd is (Valorlub, 2009).

Bedrijven die onderworpen zijn aan de aanvaardingsplicht kunnen dus ofwel toetreden tot het collectieve systeem Valorlub ofwel zelf, conform de geldende regionale wetgeving, een afvalstoffenplan indienen bij de Gewesten waar ze olie op de markt brengen of zelf verbruiken. Indien een bedrijf toch wenst gebruik te maken van het Valorlub-systeem zonder zelf aan te sluiten bij Valorlub dan kan het gebruik maken van een mandaatsysteem. Dit systeem verloopt op dezelfde manier als bij het eerder besproken Valorfrit-mandaatsysteem (Valorlub, 2009).

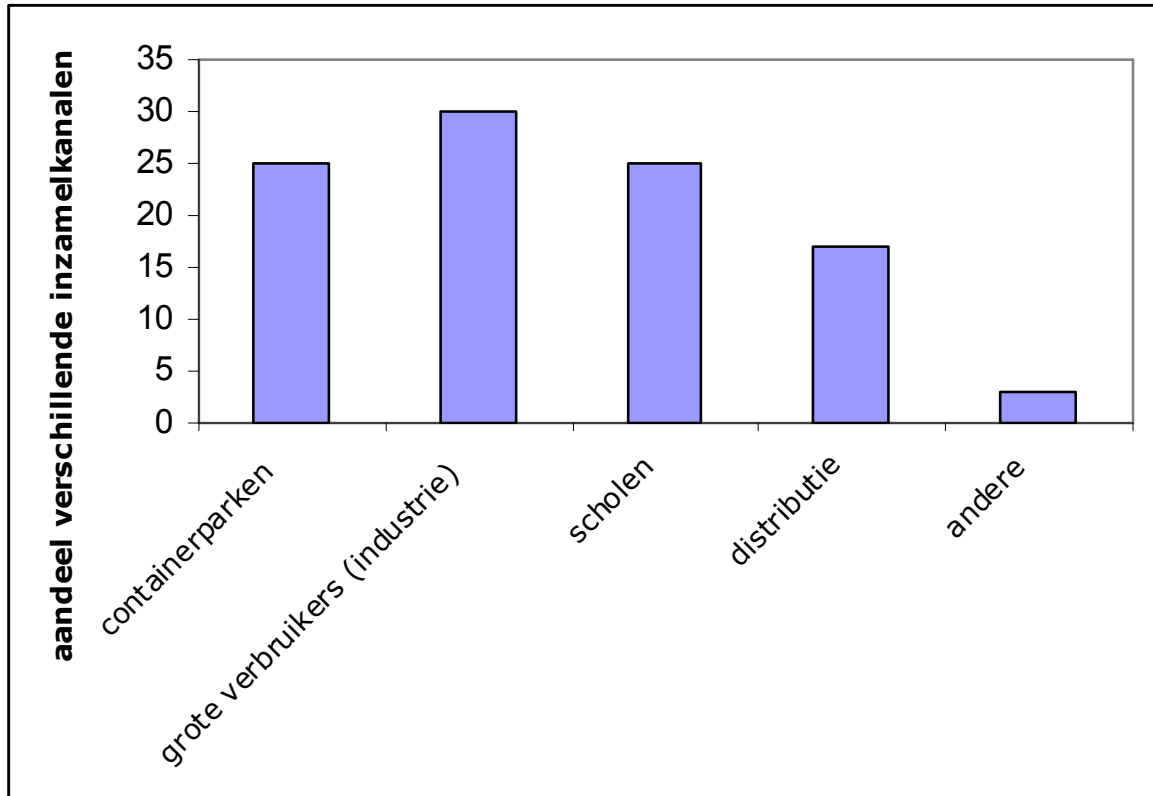
3.2.1.6 Batterijen en accu's

De vzw BEBAT werd opgericht in 1995 en is actief sedert 1996. Ze heeft tot doel alle types gebruikte accu's en batterijen te verzamelen om ze opnieuw een nuttige toepassing te geven. Sinds 2005 zamelt Bebat ook zaklampen in om ze te recyclen. Ze gaat tewerk onder toezicht van de federale staat en de 3 Gewesten en onderhoudt nauwe en constante betrekkingen met de overheid. Deelname aan het BEBAT-systeem staat open voor alle maatschappijen die milieutaksen verschuldigd zijn op batterijen of die moeten voldoen aan de Gewestelijke terugnameplicht. Zo dragen vandaag meer dan 800 ondernemingen actief bij tot de ontwikkeling van het opgezette inzamelprogramma. Het systeem wordt gefinancierd door middel van een inzamel- en recyclagebijdrage ten laste van de consument, waarvan het bedrag is vastgesteld op 0,1239 EUR + BTW per batterij en 0,08 € per zaklamp. Bovendien moeten alle opgehaalde batterijen een aangepaste verwerking krijgen. Alle door Bebat ingezamelde batterijen worden behandeld met het oog op de recyclage of valorisatie van grondstoffen. De spectaculaire vooruitgang van de hoeveelheid gerecycleerde materialen sinds het ontstaan van Bebat is het resultaat van de toegenomen inzameling, maar vooral ook van de belangrijke verbetering van de techniek van recyclage. Voor 1996 was de thermische valorisatie uitsluitend gebaseerd op de verbranding van huishoudelijk afval, met daarin inbegrepen de batterijen. Sinds de start van Bebat werd deze thermische valorisatie verminderd, vermits de door Bebat ingezamelde batterijen gerecycleerd worden. Toch kunnen bepaalde fracties, die ontstaan tijdens het recyclageproces, niet herbruikt worden (Bebat, 2009).

Vandaag zijn er meer dan 20.000 inzamelpunten waar gebruikte batterijen of zaklampen gratis kunnen worden gedeponneerd en hun aantal blijft gestaag aangroeien. Het gaat onder meer om duizenden hyper- en supermarkten en andere voedingszaken, juweliers, fotoshops, doe-het-zelf-, speelgoed- en elektrowinkels, apothekers, talrijke scholen, publieke en private instellingen, gemeentelijke containerparken enz. Ook in ontmantelcentra voor afgedankte elektrische en elektronische apparaten worden veel batterijen ingezameld gezien het feit dat veel van deze apparaten batterijen bevatten. Ook worden door de Gewestelijke en gemeentelijke overheden nog

steeds inzamelprogramma's georganiseerd zoals wijkinzamelingen, de milieuboxen in het Vlaamse Gewest, enz. In onderstaande figuur zijn de aandelen van de voornaamste inzamelkanalen voor batterijen te zien (Bebat, 2009).

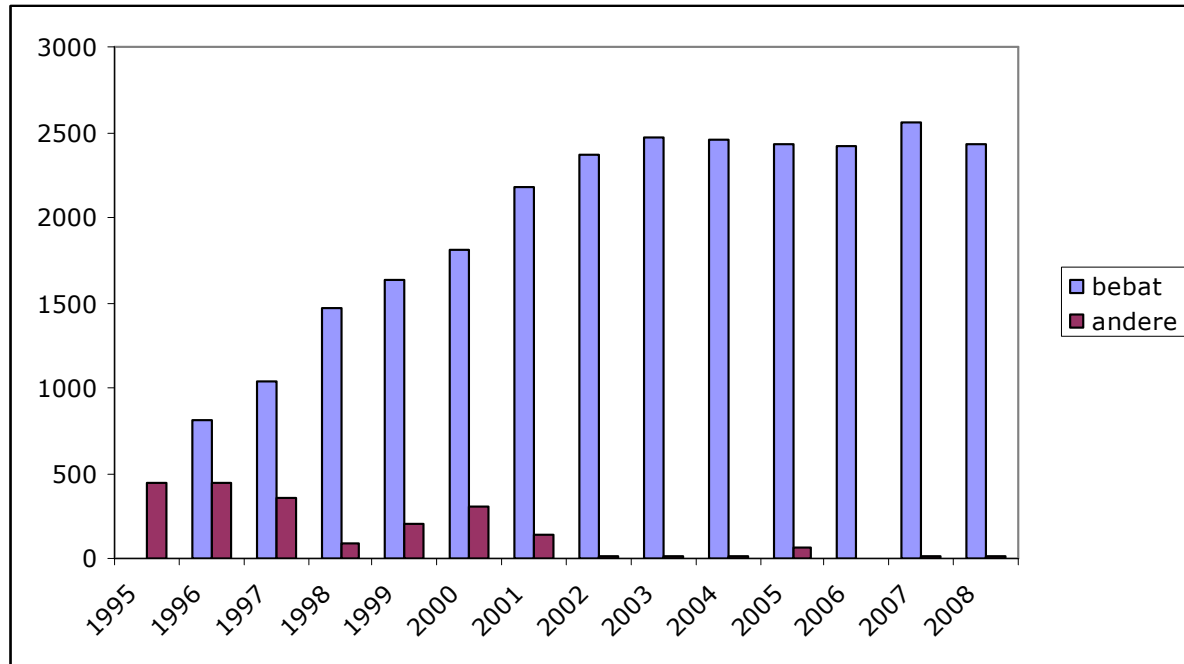
Figuur 8: inzamelkanalen batterijen in 2008 (in %)



Bron: Bebat (2009)

Sedert het begin van de werkzaamheden in januari 1996 vertoont het volume van de door de vzw BEBAT ingezamelde batterijen een opmerkelijke groei, zoals blijkt uit de figuur hieronder.

Figuur 9: ingezamelde batterijen (in 1.000 kg)



Bron: Bebat (2009)

Het opstarten van het systeem van vrijwillige inzameling van gebruikte batterijen in januari 1996 heeft dus duidelijk geleid tot een forse vooruitgang van deze selectieve inzameling. België is een voorloper op wereldvlak wat selectieve inzameling van batterijen betreft met bijna 236 gr per inwoner. Bebat heeft dan ook sinds de start van het inzamelsysteem in 1996 en tot op dit ogenblik (situatie 3 mei 2010) 987349971 batterijen ingezameld (Bebat, 2009).

De op de verschillende inzamelpunten verzamelde gebruikte batterijen en accu's worden opgehaald door de gespecialiseerde firma Sita Belgium. Vervolgens worden ze dan gesorteerd in zes verschillende types: knoopcellen, herlaadbare batterijen met nikkel-cadmium, herlaadbare batterijen met nikkel-metaalhydride, herlaadbare batterijen met lithiumion, loodbatterijen en de andere types die vooral uit alkaline- en zinkkoolstofbatterijen bestaan. Deze zes types worden ieder hun eigen manier verwerkt rekening houdend met de voorschriften van de overheid. Deze taken van recyclage en opwerking van de batterijen zijn momenteel toevertrouwd aan de firma's Indaver (Antwerpen) voor de knoopcellen, S.N.A.M. (Frankrijk) voor de nikkel-cadmiumbatterijen, Campine (Beerse) voor de loodbatterijen en Revatech (Luik) voor de andere soorten (Bebat, 2009).

Bij de ingezamelde zaklampen worden eerst de batterijen verwijderd die zich er eventueel nog in bevinden, om apart gerecycleerd te worden. Vervolgens worden ze mechanisch verkleind in een shredder. Door middel van diverse technieken worden vervolgens kunststoffen (+/- 80 %),

metalen (+/- 10 %) en restafval (+/- 10 %) afgescheiden. De metalen en kunststoffen worden daarna hergebruikt als materiaal (Bebat, 2009).

3.2.1.7 Vervallen en niet-gebruikte geneesmiddelen

De farmaceutische sector en de OVAM organiseren al sinds 1985 de selectieve inzameling van oude en vervallen geneesmiddelen bij de burger. Uit de farmaceutische sector zijn de volgende vijf beroepsorganisaties verantwoordelijk voor de organisatie van de selectieve inzameling:

- Voor de apothekers: de algemene farmaceutische bond (APB) en de vereniging der coöperatieve apotheken van België (OPHACO).
- Voor de groothandelaars-verdelers : de vereniging der coöperatieve apotheken van België (OPHACO) en de nationale vereniging van de groothandelaars-verdelers in farmaceutische specialiteiten (NNGV).
- Voor de geneesmiddelenproducenten en -invoerders: pharma.be.
- Voor de generische geneesmiddelenproducenten en -invoerders: de federatie van Belgische producenten van generische geneesmiddelen (FEBELGEN).

Iedere burger kan dankzij de aanvaardingsplicht zijn oude en vervallen geneesmiddelen gratis afleveren bij een apotheker. De apothekers die lid zijn van de APB of de OPHACO staan dan ook in voor het op een correcte manier in ontvangst nemen van de binnengebrachte oude en vervallen geneesmiddelen. De groothandelaars-verdelers, die beschikken over een vergunning van groothandelaar-verdeler afgeleverd door het Ministerie van Volksgezondheid en die lid zijn van de NNGV of de OPHACO, staan in voor de ophaling van deze oude en vervallen geneesmiddelen bij de apothekers. Verder staan de groothandelaars in voor de afvoer van de oude en vervallen geneesmiddelen naar de daartoe vergunde verbrandingsinstallaties die door pharma.be en FEBELGEN gezamenlijk worden aangeduid. Deze afvoer kunnen de groothandelaars-verdelers in eigen beheer doen of laten verzorgen door derden. Ze moeten er wel voor zorgen dat het totale aantal van de door hen naar de verbrandingsinstallatie afgevoerde geneesmiddelen steeds geregistreerd wordt. Farmaceutische bedrijven die lid zijn van pharma.be en FEBELGEN staan in voor de verbranding van de vervallen en oude geneesmiddelen in daartoe vergunde verbrandingsinstallaties. Zij moeten hiervoor in eigen beheer of door tussenkomst van derden overeenkomsten sluiten met de desbetreffende verbrandingsinstallaties. Ook pharma.be en FEBELGEN registreren jaarlijks de hoeveelheid verbrande oude en vervallen geneesmiddelen evenals de kostprijs ervan (APB, FEBELGEN, NNGV, OPHACO, pharma.be & Vlaams Gewest, 2008).

In Vlaanderen bestaat deze regeling al meer dan twintig jaar en met succes. In 2008 werden 313 ton oude en vervallen geneesmiddelen (50,8 gram per inwoner) ingezameld via de Vlaamse apotheken, een stijging met 15 ton t.o.v. 2007 (OVAM, 2009f).

3.2.1.8 Drukwerkafvalstoffen

De aanvaardingsplicht voor drukwerkafvalstoffen is in 1998 ingevoerd. Deze aanvaardingsplicht geldt voor papierafval afkomstig van dagbladen, week- en maandbladen, tijdschriften en periodieken, gratis regionale pers en gratis publicaties, telefoongidsen en faxgidsen, reclaimedrukwerk en ander drukwerk. Deze aanvaardingsplicht is niet van toepassing op publicaties waarin geen handelsadvertenties, reclame- of publiciteitsteksten zijn opgenomen en publicaties van producenten en/of invoerders die minder dan drie ton papier per jaar in verbruik brengen in het Vlaamse Gewest. De aanvaardingsplicht voor drukwerkafvalstoffen wordt uitgesplitst in twee deelstromen, reclaimedrukwerk en persdrukwerk (OVAM, 2009a).

De vzw Interventiefonds oud papier is het beheersorganisme dat de aanvaardingsplicht voor papierafval afkomstig van reclaimedrukwerken beheert. De aanvaardingsplicht houdt hierin dat de verantwoordelijke voor de vorm en de inhoud van een reclaimedrukwerk in het Gewest of de Gewesten waar dat drukwerk verspreid wordt, verantwoordelijk is voor de recyclage van het papierafval van reclaimedrukwerk afkomstig van de huishoudens. Alle gratis publicaties en reclaimedrukwerk die in het Vlaamse Gewest verspreid worden, vallen onder deze toepassing. Reclaimedrukwerken zijn alle gedrukte publicaties die minder dan vijfmaal per week verschijnen en waarin minder dan 30% besteed wordt aan artikelen van algemene informatie en dit ongeacht de wijze van distributie. Zowel geadresseerde, huis-aan-huis verspreide reclaimedrukwerken, als deze die in het verkooppunt ter beschikking gesteld worden van de klant, komen in aanmerking. Gratis publicaties zijn gedefinieerd als gedrukte publicaties die men gratis krijgt, andere dan reclaimedrukwerken en gratis regionale pers. Deze laatste zijn gedrukte publicaties die wekelijks of tweewekelijks gratis verschijnen en waarin minimum 30% besteed wordt aan artikelen van algemene informatie. Zij vallen onder de toepassing van de MBO van de pers. Wat het toepassingsgebied betreft, dient genoteerd dat alle drukwerken "business-to-business" niet onder het toepassingsgebied vallen. Om een collectieve oplossing te bieden voor deze aanvaardingsplicht, hebben een aantal toonaangevende federaties de vzw Interventiefonds oud papier opgericht. Het Interventiefonds oud papier heeft tot doel het financiële luik uit te voeren van de milieubeleidsvereenkomsten die de aangesloten federaties in het kader van het beheer van oud papier gesloten hebben met het Vlaamse, het Brusselse en/of het Waalse Gewest (Interventiefonds, 2009).

Het Interventiefonds oud papier biedt aan uitgevers de mogelijkheid om op een eenvoudige en kostenefficiënte manier te voldoen aan hun aanvaardingsplicht voor reclaimedrukwerk. Het Interventiefonds oud papier zorgt voor het naleven van hun verantwoordelijkheden en de rapportering naar de overheden. Het enige wat van de leden verwacht wordt, is een jaarlijkse aangifte van de verspreide reclaimedrukwerken per Gewest en een betaling van de bijdrage die

bestemd is voor de inzameling en verwerking van het afgedankt reclaimedrukwerk (Interventiefonds, 2009).

De Vlaamse MBO houdt als voornaamste verplichting voor de uitgevers in dat zij een bijdrage per kg papier die zij in het respectievelijke Gewest in omloop brengen betalen aan het Interventiefonds oud papier. Deze bijdrage wordt aangewend om de kosten van de gemeenten te vergoeden voor de inzameling en recyclage van het oud papier afkomstig van de huishoudens. Concreet betekent dit dat het Interventiefonds oud papier jaarlijks de geïnde bijdragen doorstort aan de gemeenten. De verdeling over de gemeenten gebeurt in functie van de selectief ingezamelde hoeveelheid oud papier en karton (Interventiefonds, 2009).

Naast de MBO voor reclaimedrukwerk is er ook een MBO voor persdrukwerk. Deze MBO handelt over alle persdrukwerk die in het Vlaams Gewest in verbruik werd gebracht. Hiervoor is, net als bij de oude en vervallen geneesmiddelen, geen beheersorganisme onder de vorm van een vereniging zonder winstgevend doel opgericht. Er is wel een begeleidingscomité bestaande uit vertegenwoordigers van iedere deelnemende organisatie en van de OVAM opgericht. Er is geen akkoord kunnen komen om een beheersorganisme te ontwikkelen omdat de sector weigert een financiële vergoeding te betalen voor het drukwerk dat de uitgevers van persdrukwerk op de markt brengen. Het belangrijkste argument van de sector hiervoor was de precare financiële situatie van de periodieke pers. Gezien de goed lopende inzamelpraktijk via de gemeenten en de duurzame positieve waarde van oud papier, er is immers een netto-opbrengst voor de gemeenten na aftrek van de inzamelkost, is het akkoord middels deze MBO vooral van belang om de inspanningen van de sector inzake preventie voort te zetten. Wat preventie betreft, voorziet de overeenkomst in maatregelen inzake het gebruik van milieuvriendelijke inkt en lijmen, alsook maatregelen ter bevordering van het gebruik van papier op basis van gerecycleerde vezels. Voor gerecycleerde vezels zullen de betrokken organisaties ernaar streven dat hun respectievelijke publicaties gedrukt worden op papier dat gemiddeld ten minste 40% gerecycleerde vezels bevat. Daarnaast verbinden de federaties van gratis regionale pers zich ertoe om initiatieven te nemen ter promotie van de stickeractie tegen ongewenste reclamebladen en gratis regionale pers. Voor de financiering van de aanvaardingsplicht engageert de sector zich wel om advertentieruimte ter beschikking te stellen aan het Vlaams Gewest. Het Gewest zal deze ruimte dan in de eerste plaats gebruiken om informatie te verspreiden over:

- de preventie van afvalstoffen;
- de wijze van selectieve inzameling van afvalstoffen;
- de resultaten inzake selectieve inzameling;
- de stickeractie zoals bedoeld in artikel 5 van de overeenkomst (zie hierboven);
- informatie betreffende de verplichtingen die voortvloeien uit de aanvaardingsplicht;
- allerhande informatie in het kader van de milieuproblematiek (The ppress, UPP, VDP, Vlaams Gewest & VUKPP, 2008 en Sintobin, 2008).

3.2.1.9 Startbatterijen met lood (loodaccu's)

Voor producenten en importeurs van loodstartbatterijen houdt de aanvaardingsplicht in dat zij de wettelijk opgelegde inzameling- en recyclagedoelstellingen moeten behalen volgens het VLAREA. Deze producenten en invoerders moeten zich ofwel aansluiten bij Recybat, het beheersorganisme voor afvalloodstartbatterijen, of over een goedgekeurd individueel afvalbeheer- en preventieplan beschikken (Minaraad, 2010).

De aanvaardingsplicht voor loodstartbatterijen ging op 1 juni 1998 in. De Vlaamse overheid en de producenten en invoerders van accu's sloten voor de uitvoering een milieubeleidsovereenkomst af voor 5 jaar. Die MBO is in werking getreden op 28 november 2003 en is nu dus afgelopen. De uitvoering loopt op dit moment evenwel verder door en een nieuwe MBO zit in de ontwerpfase. In dit voorlopige ontwerp wordt het toepassingsgebied van de MBO aangepast. Het toepassingsgebied van de vorige MBO was beperkt tot loodstartbatterijen en afvalloodstartbatterijen die vrijkomen op de vervangingsmarkt. De afvalloodstartbatterijen die op het moment van afdanking deel uitmaken van een voertuig, waren dus uitgesloten. De nieuwe MBO is van toepassing op alle autobatterijen en -accu's. Om aan de aanvaardingsplicht voor loodstartbatterijen te voldoen werd via het MBO van 1998 het beheersorganisme vzw Recybat opgericht. Door de positieve waarde van afgedankte autobatterijen en -accu's moet het beheersorganisme evenwel niet voorzien in een financierings- en operationeel systeem. Het beheersorganisme moet wel rapporteren over de resultaten die door het vrije marktmechanisme worden gerealiseerd. In de MBO wordt wel voorzien dat indien de vooropgestelde doelstellingen niet worden behaald het beheersorganisme moet voorzien in een financierings- en operationeel systeem voor de inzameling en verwerking van afgedankte autobatterijen en -accu's. Recybat rapporteerde voor 2008 verwerkingspercentages van 95% recyclage van het lood en 100% neutralisatie van het zuur in de batterijen. De kunststoffen werden voor 40% nuttig toegepast, 37% gerecycleerd en 23% gestort. De verwerkingsdoelstellingen van het VLAREA werden hiermee gehaald (Minaraad, 2010 en VVSG, 2009).

3.2.2 De terugnameplicht

De terugnameplicht werd ingevoerd om de inzameling en verwerking van verpakkingsafval te organiseren. Via de terugnameplicht wordt de industrie verantwoordelijk gesteld voor de inzameling en verwerking van het geproduceerde verpakkingsafval. De terugnameplicht betekent evenwel niet dat de leverancier verplicht is bij een levering het verpakkingsafval terug te nemen. Wel moet men jaarlijks kunnen aantonen dat men bepaalde doelstellingen, zie paragraaf 3.2.1, heeft behaald. De industrie is door de terugnameplicht financieel verantwoordelijk voor de verpakkingen die zij op de markt brengt. De terugnameplicht is dus indirect een stimulans om de hoeveelheid verpakkingen te verminderen. Afhankelijk van de hoeveelheid op de markt gebrachte producten, zijn bepaalde verpakkingsverantwoordelijken verplicht om elke drie jaar een algemeen

preventieplan voor te leggen aan de Interregionale Verpakkingscommissie. Dit preventieplan bevat de maatregelen van de verpakkingsverantwoordelijke om verpakkingsafval te voorkomen. De resultaten van deze maatregelen zijn soms zichtbaar voor de consument bijvoorbeeld door een andere verpakking. Veelal is het effect echter niet direct merkbaar bijvoorbeeld door een gewichtsvermindering van de verpakking. De terugnameplicht is dus een soortgelijk beleidsinstrument als de aanvaardingsplicht waar de industrie verantwoordelijk wordt gesteld voor de inzameling en verwerking van bepaalde producten. Bedrijven hebben ook hier de mogelijkheid om de terugnameplicht zelf uit te voeren. De meeste bedrijven werken echter samen via de oprichting van een beheersorganisatie. Bij de terugnameplicht van verpakkingsafval wordt een onderscheid gemaakt tussen verpakkingsafval van bedrijfsmatige oorsprong en verpakkingsafval van huishoudelijke oorsprong (OVAM, 2010b; OVAM, 2010c).

3.2.2.1 Huishoudelijk verpakkingsafval

Fost Plus is de door de Gewesten erkende private organisatie die instaat voor de promotie, coördinatie en financiering van de selectieve inzameling, sortering en recyclage van huishoudelijk verpakkingsafval in België. Fost Plus is een vzw die werd opgericht in 1994 op initiatief van een aantal bedrijven die samen de producenten en invoerders van verpakkingen, verpakte producten of verpakkingsmaterialen vertegenwoordigen, alsook op initiatief van de distributiebedrijven en de beroepsverenigingen. Fost plus stimuleert de samenwerking tussen alle partijen die betrokken zijn bij de afvalproblematiek en helpt zo om de wettelijk vereiste quota's van recyclage en nuttige toepassing te halen. De financiering gebeurt door de bedrijven die verpakte producten op de markt brengen. Zij betalen een bijdrage aan Fost Plus en Fost Plus zorgt ervoor dat dit geld effectief wordt ingezet voor de inzameling, sortering en recyclage van huishoudelijk verpakkingsafval. Eind 2008 telde Fost Plus al 5644 leden. Dat stemt overeen met zo'n 730000 ton aan huishoudelijke verpakkingen en 66,6 miljoen euro bijdragen aan Fost Plus (Fost Plus, 2009).

Het samenwerkingsakkoord tussen de drie Gewesten legt de doelstellingen voor Fost Plus vast. Het voorziet een recyclagepercentage van minstens 80% en een percentage van nuttige toepassing van minstens 90%. Er wordt ook een minimaal recyclagepercentage per materiaal vastgelegd. In de tabel op de volgende pagina vindt u een overzicht van de opgelegde en behaalde percentages. Er is te zien dat de hoge quota's van recyclage en nuttige toepassing worden behaald. In het totaal wordt maar liefst 93% van de huishoudelijke verpakkingen op de markt gerecycleerd (Fost Plus, 2008).

Tabel 15: normen en resultaten voor verwerking huishoudelijk verpakkingsafval

verwerking	norm huishoudelijk verpakkingsafval	resultaten Fost Plus 2008
recyclage glas	60%	111,7% *
recyclage papier/karton	60%	122,6% **
recyclage drankkartons	60%	77,50%
recyclage metaal	50%	98%
recyclage plastic	30%	36,40%
recyclage hout	15%	niet van toepassing
recyclage totaal	80%	93%
nuttige toepassing totaal	90%	96,6%

Bron: Fost Plus (2008)

* Het recyclagepercentage van glas is hoger dan 100, omdat het glas uit de horeca wordt meegerekend, terwijl dat volgens de definitie niet onder huishoudelijke verpakkingen valt.

** Het recyclagepercentage van papier-karton ligt ook hoger dan 100. Dat komt omdat niet alle verpakkingsverantwoordelijken lid zijn van Fost Plus. Bovendien worden bij particulieren soms papieren en kartonnen verpakkingen ingezameld die strikt genomen niet onder de definitie van de huishoudelijke verpakkingen vallen.

Fost Plus werkt nauw samen met alle partijen die betrokken zijn bij huishoudelijk verpakkingsafval. De rol van al deze partijen wordt hieronder kort toegelicht.

- Overheden leggen het wettelijk kader vast. Ze leggen verplichtingen op aan bedrijven die huishoudelijke verpakkingen op de markt brengen en zorgen voor een goede onderlinge samenwerking binnen de sector.
- Consumenten kopen producten, sorteren de lege verpakkingen en werken mee aan de selectieve inzameling.
- Intercommunales organiseren de selectieve inzameling en sortering van de verpakkingen.
- Materiaalorganisaties verzamelen kennis rond de verschillende fracties, zorgen ervoor dat er controles worden uitgeoefend en gaan na welke technologieën worden gebruikt voor de verschillende materialen.
- Recyclagebedrijven verwerken het verpakkingsafval en vormen het om tot nieuwe grondstoffen en soms zelfs tot nieuwe producten.

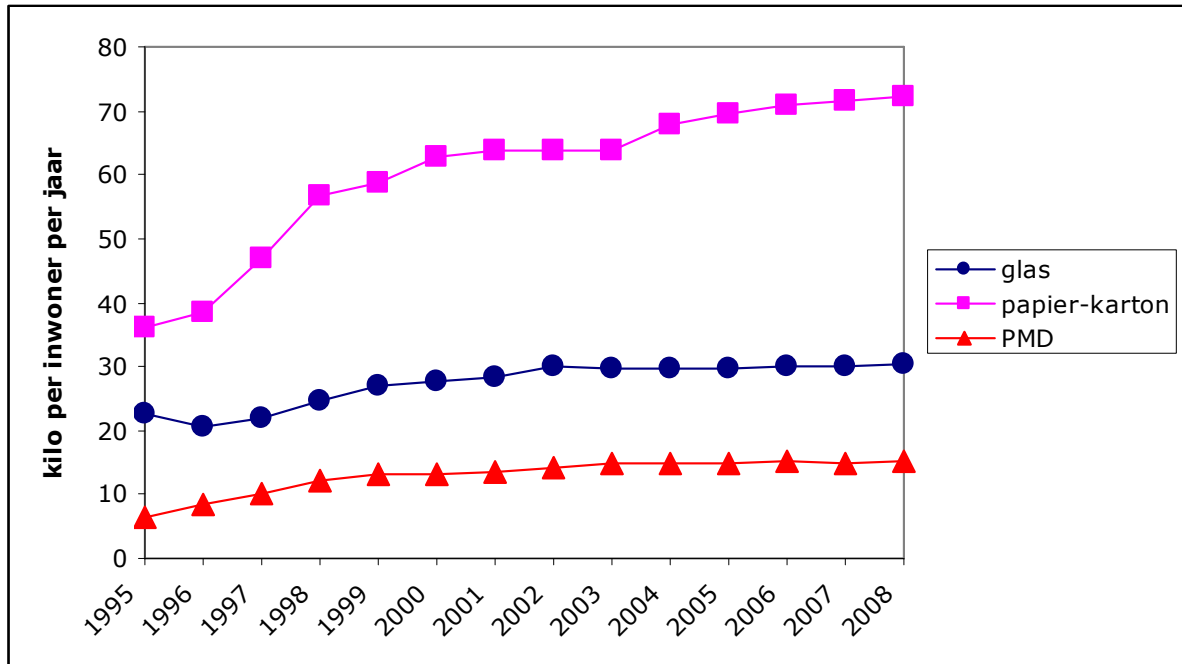
- Bedrijven die huishoudelijke verpakkingen op de markt brengen, financieren het systeem via hun Groene Punt-bijdrage¹.
- Ophalers en sorteercentra nemen de selectieve inzameling en het sorteren van het huishoudelijk verpakkingsafval voor hun rekening, in opdracht van de intercommunales.
- Fost Plus coördineert het systeem en financiert de selectieve inzameling, sortering en recyclage van huishoudelijk verpakkingsafval (Fost Plus, 2009).

Om optimale resultaten te behalen op het vlak van sorteren en recycleren, kiest Fost Plus voor een zo uniform mogelijk inzamelsysteem voor het hele land. Glazen verpakkingen, hieronder worden verstaan flessen, flacons en bokalen, worden ingezameld via glasbollen. Verpakkingen van papier en karton worden een keer per maand huis-aan-huis ingezameld, samen met oude kranten en tijdschriften. PMD wordt twee keer per maand huis-aan-huis ingezameld in doorzichtige lichtblauwe zakken. Het wordt verder gesorteerd in gespecialiseerde sorteercentra. Alle bovenvermelde fracties kunnen ook naar het containerpark worden gebracht. In een aantal gemeenten en regio's kunnen wel andere regels van toepassing zijn (Fost Plus, 2009).

In de figuur op de volgende bladzijde is te zien dat er door de jaren heen steeds meer verpakkingsafval wordt ingezameld door Fost Plus en dit voor alle drie de verpakkingsafvalstromen. De laatste jaren lijkt er echter wel een stabilisering plaats te vinden. De beperkte stijging die toch plaatsvindt is vooral toe te schrijven aan de fractie papier en karton dat in de laatste vijf jaar (2003-2008) met 6% toenam. Glas en PMD nam in diezelfde periode slechts met 1,5% toe (Fost Plus, 2008).

¹ De groene punt-bijdrage is een financiële bijdrage die een onderneming die een verpakt product op de markt brengt, betaalt voor de selectieve inzameling, sortering en recyclage van huishoudelijke verpakkingen te financieren.

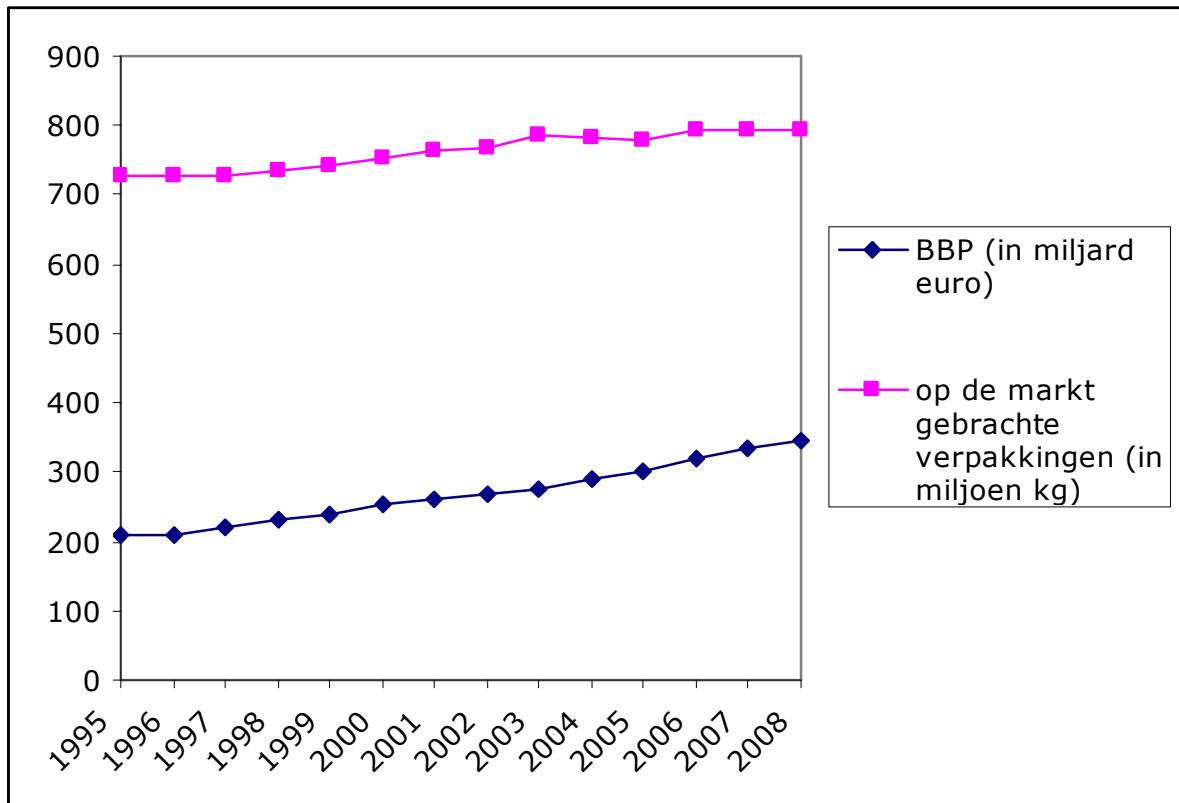
Figuur 10: evolutie verschillende huishoudelijke verpakkingsafvalstromen



Bron: Fost Plus (2008)

In onderstaande figuur is te zien dat er een duidelijke relatieve ontkoppeling is tussen het verpakkingsafval en het BBP. Het BBP neemt immers duidelijk sneller toe dan de hoeveelheid op de markt gebrachte verpakkingen. Hiervoor zijn twee voornamelijk redenen. Ten eerste vormen verpakkingen een kostenpost voor ondernemingen en proberen ondernemingen zoveel mogelijk hun kosten te drukken, zeker tijdens economisch moeilijke tijden. Tijdens economisch moeilijke tijden gaat de consumptie van huishoudens ook verminderen, wat leidt tot minder verpakkingen op de markt. Of deze reden daadwerkelijk ook tot ontkoppeling gaat leiden is nog maar de vraag omdat consumptie ook een belangrijk onderdeel is van het BBP en een vermindering van de consumptie kan samengaan met een vermindering van het BBP (Fost Plus, 2008).

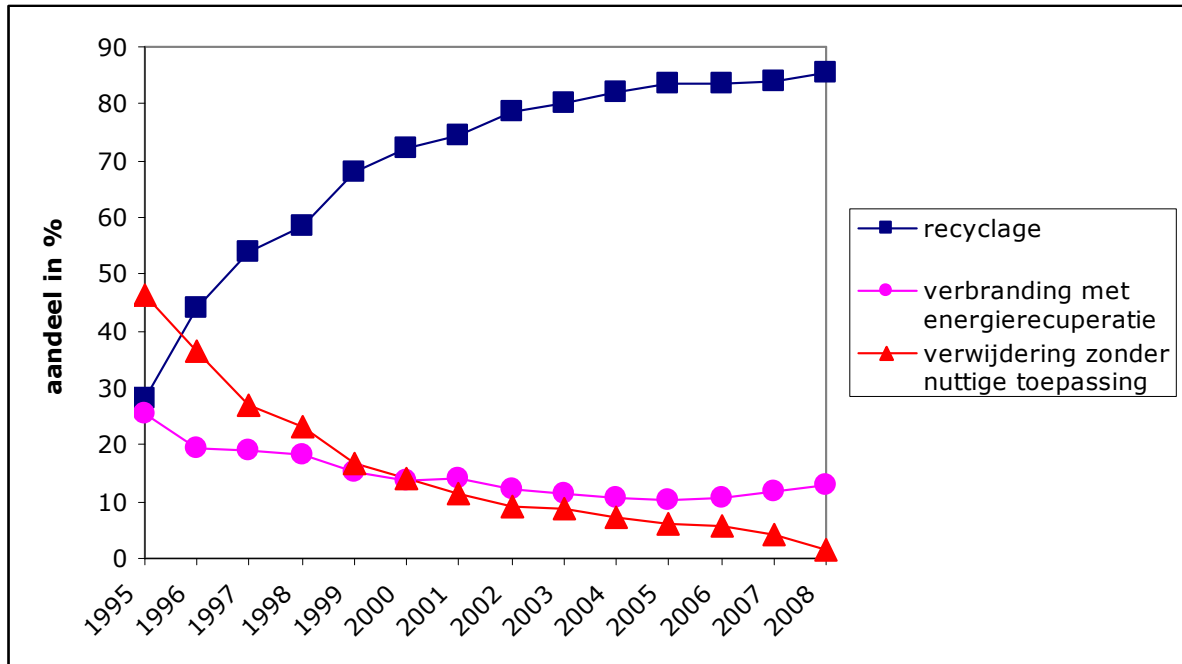
Figuur 11: evolutie huishoudelijke verpakkingen voor éénmalig gebruik t.o.v. evolutie BBP



Bron: Fost Plus (2008)

In figuur 12 is dan weer te zien dat er een zeer positieve trend aanwezig is in de manier waarop huishoudelijk verpakkingsafval wordt verwerkt. Er wordt duidelijk steeds meer gerecycleerd wat ten koste gaat van milieubelastendere opties zoals storten en verbranden (Fost Plus, 2008).

Figuur 12: evolutie verwerkingsmanieren huishoudelijk verpakkingsafval



Bron: Fost Plus (2008)

3.2.2.2 Niet-huishoudelijk verpakkingsafval

Het beheer van bedrijfsmatig verpakkingsafval wordt in België sinds 1997 vastgelegd in een samenwerkingsakkoord tussen de 3 Gewesten. Dit akkoord legt bedrijven die verpakkingen op de markt brengen bepaalde verplichtingen op. Om deze verplichtingen op een gecentraliseerde manier na te leven, staken een vijftigtal bedrijven uit zeer diverse sectoren en beroepsfederaties de koppen bij elkaar. Ze richtten in 1997 Val-I-Pac op, een vzw die als doel heeft de recyclage van bedrijfsmatige verpakkingen te stimuleren en te coördineren. Val-I-Pac verleent vandaag haar diensten aan meer dan 8000 Belgische bedrijven (Val-I-Pac, 2009; Val-I-Pac, z.d.).

Het samenwerkingsakkoord legt de niet-huishoudelijk verpakkingsafvalproducerende bedrijven bepaalde verplichtingen op:

- Een preventieplicht: elk bedrijf dat voor minstens 300 ton verpakkingsafval per jaar verpakkingsverantwoordelijk is, alsook elk bedrijf dat voor minstens 100 ton verpakkingsafval verpakkingsverantwoordelijke type A¹ is, is wettelijk verplicht om een 3-jaarlijks preventieplan in te dienen bij de Interregionale Verpakkingscommissie (IVC). Om aan zijn preventieplicht te voldoen, kan de verpakkingsverantwoordelijke ofwel zelf een preventieplan indienen bij de IVC ofwel zich aansluiten bij een sectoraal preventieplan dat

¹ Elke bedrijf dat producten heeft doen verpakken in België of ze zelf heeft verpakt met het oog op of naar aanleiding van het op de Belgische markt brengen ervan, is verpakkingsverantwoordelijke type A.

door zijn beroepsfederatie wordt ingediend. In een preventieplan worden de voorziene maatregelen en de becijferde doelstellingen betreffende de vermindering van de hoeveelheid verpakkingsafval die zal gecreëerd worden vermeld, daarbij wordt ook vermeld tot welke vermindering van de schadelijkheid van verpakkingsafval voor mens en milieu deze maatregelen en doelstellingen zullen leiden.

- Terugnameplicht: is de plicht van elke verpakkingsverantwoordelijke om voor de verpakkingen waarvoor hij verantwoordelijk is, d.w.z. die hij op de Belgische markt heeft gebracht, de percentages van recyclage en nuttige toepassing te behalen die zijn vastgelegd in het samenwerkingsakkoord. Deze percentages staan in onderstaande tabel.

Tabel 16: verwerkingsdoelstellingen voor niet-huishoudelijk verpakkingsafval

Verwerking	Belgische doelstelling in 2010 (%)
Nuttige toepassing	85%
Recyclage	80%
Recyclage papier/karton	60%
Recyclage kunststof	30%
Recyclage hout	15%
Recyclage metaal	50%
Recyclage glas	60%

Bron: Val-I-Pac (z.d.).

- Informatieplicht: de informatieplicht is de plicht van elke verpakkingsverantwoordelijke om de IVC jaarlijks op de hoogte te brengen van de manier waarop hij zijn terugnameplicht vervult, de hoeveelheid verpakking waarvoor hij verantwoordelijk is en de behaalde percentages op gebied van recyclage en nuttige toepassing.

Het samenwerkingsakkoord voorziet wel afzonderlijke verplichtingen voor eenmalige en herbruikbare bedrijfsmatige verpakkingen. Herbruikbare¹ bedrijfsmatige verpakkingen zijn niet onderworpen aan de terugnameplicht, maar wel aan de informatieplicht. Eenmalige² bedrijfsmatige verpakkingen zijn zowel onderworpen aan de terugnameplicht als aan de informatieplicht (Val-I-Pac, 2009; Val-I-Pac, z.d.).

¹ Dit is elke bedrijfsmatige verpakking die bestemd en ontworpen is om binnen haar levensduur een minimum aantal omlopen te maken en opnieuw te worden gevuld of gebruikt voor hetzelfde doel als waarvoor zij ontworpen is.

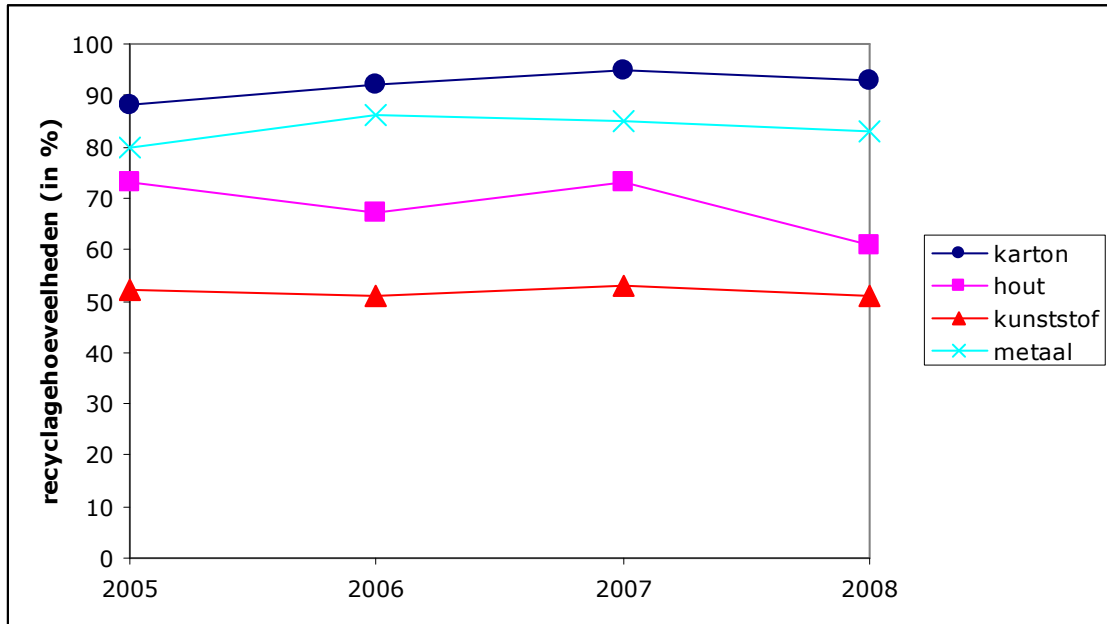
² Dit is elke bedrijfsmatige verpakking die geen herbruikbare bedrijfsmatige verpakking is.

Bedrijven kunnen ook hier weer op twee manieren aan hun verplichtingen voldoen. Oftewel gaan ze op individuele wijze aan hun verplichtingen voldoen oftewel kunnen ze hun verplichtingen op het vlak van bedrijfsmatig verpakkingsafval overdragen aan het erkend organisme Val-I-Pac. Bedrijven die zich aansluiten bij Val-I-Pac betalen in ruil hiervoor een financiële bijdrage. Deze financieringsbijdrage is afhankelijk van het type verpakkingsmateriaal waarvoor hij verantwoordelijk is, van het feit of dit materiaal recycleerbaar is en van het volume van het materiaal. Alle aangesloten bedrijven dienen ook jaarlijks een aangifte op te stellen met betrekking tot de bedrijfsmatige verpakkingen waarvoor ze verantwoordelijk zijn. Val-I-Pac zal dan voor de aangesloten ondernemingen de recyclage- en valorisatiebewijzen verzamelen op een collectieve en globale manier. Dit kan via de aangiften die de leden overmaken. Deze hebben, zoals juist vermeld, betrekking op het volume aan bedrijfsmatige verpakkingen die de verpakkingsverantwoordelijken op de markt hebben gebracht via het leveren van verpakte producten aan hun klanten. Deze gegevens worden dan gecombineerd met de gegevens die de operatoren aan Val-I-Pac bezorgen. Operatoren zijn de door Val-I-Pac erkende bedrijven die verpakkingsafval ophalen of overgaan tot de nuttige toepassing ervan. Het zijn dus ophalers, recuperanten, sorteercentra, recycleerders, enz. De gegevens die deze operatoren bezorgen hebben betrekking op de hoeveelheid bedrijfsmatig verpakkingsafval ingezameld bij hun klanten en de verwerking ervan. In een laatste stap worden deze gegevens opgestuurd naar de IVC (Val-I-Pac, 2009; Val-I-Pac, z.d.).

Val-I-Pac behaalde in 2008 voor de elfde maal alle doelstellingen op vlak van recyclage en nuttige toepassing. Het globale Val-I-Pac recyclageresultaat over 2008 komt uit op 78,4% en de energetische valorisatie steeg tot 7,2 % waardoor de totale nuttige toepassing uitkomt op 85,6 %. Hiermee behaalde Val-I-Pac zijn derde beste resultaat ooit (Val-I-Pac, 2009; Val-I-Pac, z.d.).

Als naar de verschillende verpakkingsafvalstromen gekeken wordt in figuur 13 is vast te stellen dat, na een recordprestatie in 2007, de recyclagecijfers van de materialen een daling vertonen in 2008. Deze daling blijft zeer beperkt voor karton, metaal en kunststof. Het recyclagecijfer van hout kent evenwel een sterke terugval in 2008. In 2008 declareerden de 8254 deelnemers van Val-I-Pac samen 670157 ton eenmalige verpakkingen, hout vertegenwoordigt hiervan 161.000 ton. Dit materiaal is dus verantwoordelijk voor ongeveer $\frac{1}{4}$ van de totale hoeveelheid eenmalige verpakkingen, wat bijgevolg een duidelijke impact heeft op het globale resultaat van Val-I-Pac. De sterke terugval van houtrecyclage is te verklaren door het feit dat in België het verbranden van biomassa gestimuleerd wordt. Hout past in deze stroom en hierdoor werd in 2008 dan ook meer houten verpakkingsafval energetisch gevaloriseerd. Het recyclagepercentage voor hout daalde zo van 73 % naar 60,6 % (Val-I-Pac, 2009; Val-I-Pac, z.d.).

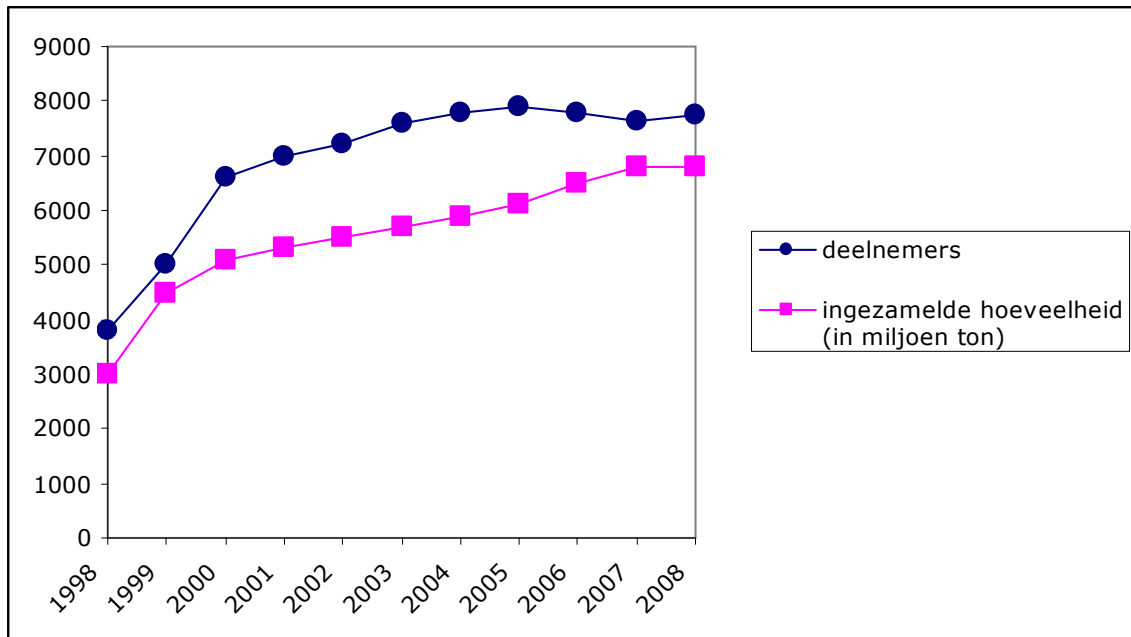
Figuur 13: recyclagecijfers niet-huishoudelijk verpakkingsafval



Bron: Val-I-Pac (2009)

Uit onderstaande figuur wordt duidelijk dat Val-I-Pac steeds meer eenmalig verpakkingsafval inzamelt. Tussen 1998 en 2005 verdubbelde deze hoeveelheid zelfs. Dit is een logisch gevolg van het stijgend aantal deelnemers.

Figuur 14: evolutie deelnemers en ingezamelde hoeveelheid van Val-I-Pac



Bron: Val-I-Pac (2009)

4 Determinanten van het huishoudelijk afval per capita

4.1 Inleiding

Volgens het Vlaams afvalstoffenbeleid is preventie de beste manier om het afvalprobleem aan te pakken. Om een effectief preventiebeleid te kunnen toepassen is het handig om te weten welke variabelen aan de oorsprong liggen van de afvalberg. Eén van de belangrijkste variabelen die een belangrijke invloed uitoefenen op de totale hoeveelheid huishoudelijk afval van een regio is natuurlijk het inwonersaantal. Des te meer inwoners des te meer afval. De determinanten die hierna volgen zijn de factoren die invloed uitoefenen op de hoeveelheid huishoudelijk afval per capita. Uit één van de vroegste studies door Cole, Rayner & Bates (1997, in Mazzanti en Zoboli, 2008) die werd uitgevoerd met de gegevens van 13 landen uit de OESO voor de periode 1975-1990 bleek dat het huishoudelijk afval monotoon toeneemt met het inkomen. Ook Seppala, Haukioja & Kaivo-Oja (2001, in Mazzanti en Zoboli, 2008) bekwamen gelijkaardige resultaten in een studie over vijf geïndustrialiseerde landen¹ en dit voor de periode 1970-1994. Volgens een studie van Johnstone and Labonne (2004, in Mazzanti en Zoboli, 2008) hebben consumptie-uitgaven, urbanisatie en de bevolkingsdichtheid een invloed op de hoeveelheid huishoudelijk afval. Ze bekwamen positieve elasticiteiten, doch ze waren allen kleiner dan één. Ze liggen namelijk allemaal in het interval 0.15-0.69. Deze studie werd uitgevoerd op basis van de afvalgegevens van de OESO-landen². Slechts weinig studies analyseren ook de invloed van het afvalbeleid. Een studie waarin dit wel gedaan is, is één door Karousakis (2006, in Mazzanti en Zoboli, 2008). Ook hij gebruikte gegevens over een heel aantal OESO-landen. Uit zijn studie bleek dat huishoudelijk afval monotoon toeneemt met het inkomen en dat urbanisatie zelfs een nog grotere invloed heeft op de afvalproductie. De invloed van het gevoerde afvalbeleid blijkt dan weer niet significant te zijn. Mazzanti en Zoboli (2008) kwamen, gebaseerd op gegevens uit de periode 1995-2005 van de op dat moment 25 bij de EU aangesloten landen, tot de conclusie dat er verschillende variabelen zijn die een invloed hebben op de hoeveelheid huishoudelijk afval per capita. Zo hebben zowel het inkomen, de bevolkingsdichtheid, de mate waarin een economie op diensten gericht is, als urbanisatie een positieve invloed op de afvalproductie per inwoner. De gezinsgrootte en vergrijzing blijken dan weer geen significante invloed te hebben. De vorige studies kwamen allemaal tot stand dankzij gegevens uit meerdere landen. Studies die zich specifiek op een land of regio richten blijken dan ook zeer zeldzaam te zijn. Een zeldzame studie die binnenlandse data gebruikt is die door Mazzanti, Montini en Zoboli (2006). Zij kwamen tot de conclusie dat er via afvalbeheerinstrumenten een afvalvermindering bekomen kan worden. Ook Gregory, Phillips en Read (2009) kwamen tot de conclusie dat de overheid via afvalpreventiecampagnes een vermindering van de hoeveelheid huishoudelijk afval kan bekomen. De regionale studie van Mazzanti et al. (2006) in Italië toonde tevens aan dat naast een indicator voor de welvaart (BBP of

¹ Deze vijf landen zijn: de VS, Duitsland, Japan, Nederland en Finland

² OESO: organisatie voor economische samenwerking en ontwikkeling

consumptie), ook toerisme een grote invloed heeft op de hoeveelheid afval per capita. Gebieden met veel toerisme hebben namelijk een hogere afvalproductie per inwoner.

Uit de literatuur blijkt dus dat er allerlei afvalverklarende variabelen kunnen zijn. Een indicator voor de welvaart, zoals het BBP of het inkomen, blijkt steeds een positief effect te hebben op de afvalproductie. Alhoewel er in sommige studies ook een bewijs voor absolute ontkoppeling gevonden is, zie paragraaf 5.1. Ook allerlei andere variabelen kunnen een invloed hebben op de afvalproductie. De belangrijkste zijn: de bevolkingsdichtheid, het afvalbeleid en de urbanisatie, daarnaast zou ook de hoeveelheid aan toerisme een invloed kunnen hebben.

4.2 Dataset voor statistische analyse

Gebaseerd op de literatuur is er een dataset ontwikkeld voor de provincie Limburg, deze is te zien in bijlage 1. Op basis van deze dataset zal onderzocht worden welke variabelen invloed hebben op de productie van huishoudelijk afval per capita in Limburg. In onderstaande tabel is voor iedere regio per variabele het gemiddelde, de maximale en de minimale waarde gegeven. Aan de hand van deze gegevens kan er al een beter inzicht in de data bekomen worden.

Tabel 17: beschrijving dataset

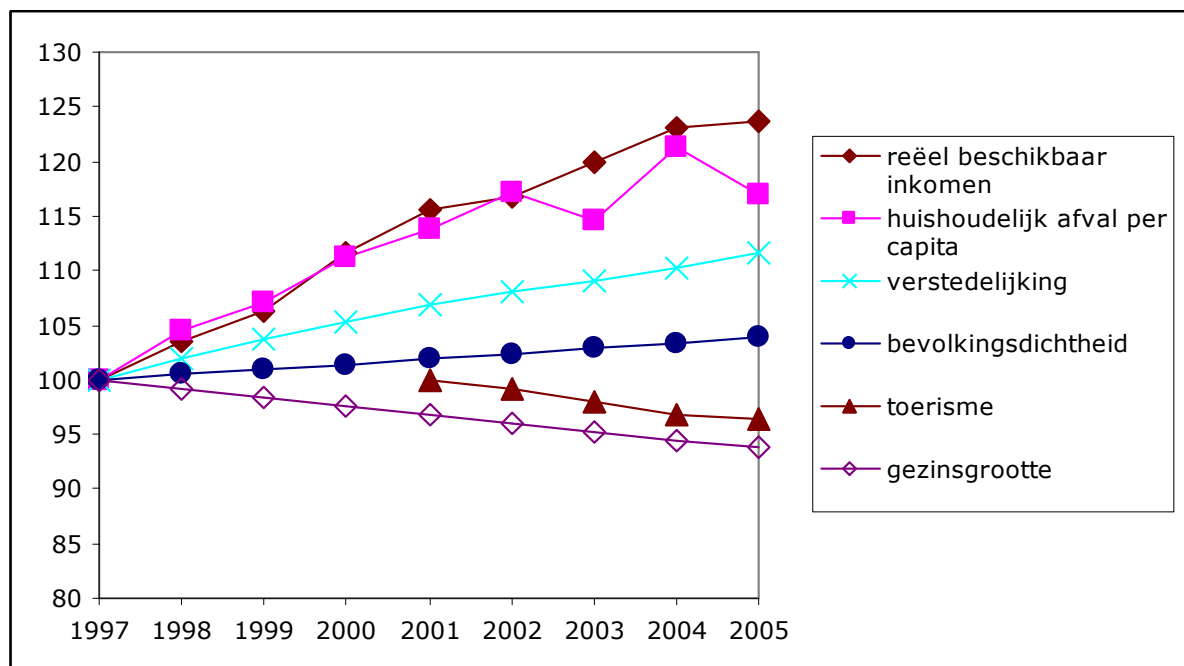
	minimum	maximum	gemiddeld	minimum	maximum	gemiddeld
	Noord-Limburg			West-Limburg		
bevolkingsdichtheid	219,9	231,6	225,9889	373,2	391,4	382,3444
afval	505	719	621,6667	452	647	566,2222
reëel inkomen	9070	11337,42	10224,23	9262	11511,83	10619,41
verstedelijking	0,123	0,137	0,131333	0,179	0,201	0,191222
gezinsgrootte	2,626	2,82	2,719222	2,647	2,81	2,729444
toerisme	2095258	2520334	2331910	423302	576598	497511,4
	Midden-Limburg			Maasland		
bevolkingsdichtheid	537	555,4	545,9889	332,2	346,1	338,8667
afval	510	651	589,1111	508	605	545,2222
reëel inkomen	10183	12164,44	11428,89	8730	10946,53	9784,009
verstedelijking	0,236	0,257	0,247	0,144	0,164	0,154
gezinsgrootte	2,52	2,676	2,594333	2,6	2,766	2,679222
toerisme	387197	498045	421533,6	275638	291107	282316

	Zuid-Limburg		
bevolkingsdichtheid	264,3	269,6	266,9111
afval	478	537	510,7778
reëel inkomen	9562	12057,84	10963,12
verstedelijking	0,103	0,116	0,110333
gezinsgrootte	2,499	2,666	2,575889
toerisme	181275	218918	197991,4

Bron: statistische verwerking via Excel

In figuur 16 wordt voor de gehele provincie de evolutie van de verschillende variabelen weergegeven. Hieruit blijkt duidelijk welke trend de verschillende variabelen volgen. Naderhand kunnen deze vergeleken worden met de conclusies van de analytische modellen.

Figuur 15: evolutie van de verschillende variabelen in provincie Limburg



Bron: statistische verwerking via Excel en SPSS

Uitleg over de verschillende variabelen:

- Afval is de afhankelijke variabele in het model. De cijfers zijn weergegeven in hoeveelheid kilo huishoudelijk afval per inwoner.
- Bevolkingsdichtheid is één van de onafhankelijke variabelen in het model. De cijfers zijn weergegeven in aantal inwoners per km².

- Reëel inkomen is ook één van de onafhankelijke variabelen in het model. De cijfers drukken het beschikbaar gemiddelde inkomen per persoon per jaar in euro uit en dit aangepast voor prijsveranderingen.
- Verstedelijking is ook één van de onafhankelijke variabelen in het model. Het cijfer drukt de verhouding uit tussen de hoeveelheid bebouwde grond en de totale hoeveelheid grond in een bepaald gebied.
- Gezinsgrootte is nog één van de onafhankelijke variabelen. Deze waarde geeft weer hoe groot een gemiddeld huishouden in een bepaald gebied is. In geen enkele studie heeft men een significant verband tussen de gezinsgrootte en de afvalproductie per capita gevonden. Toch gaan we controleren of dit ook geldt voor de provincie Limburg. Vanuit theoretisch standpunt is het immers best aannemelijk dat er een verband bestaat tussen de gezinsgrootte en de hoeveelheid afval per capita. Het meest waarschijnlijk lijkt een negatief verband. Indien de gezinnen kleiner worden gaan er, mits het aantal inwoners gelijk blijft, meer gezinnen zijn. Vermits ieder gezin normaal gezien beschikt over een bepaald aantal (basis)goederen (wasmachine, televisie,...) zou dit logischerwijze leiden tot meer huishoudelijk afval per capita. Een positief verband zou echter ook verklaarbaar zijn. Dit in het geval dat de inzamelmethodes en het afvalbeheer (bv. composteren) op huishoudelijk niveau nog niet goed ontwikkeld zijn. Bijgevolg zouden meer éénpersoonsgezinnen de afvalproductie omhoog drijven (Mazzanti en Zoboli, 2008).
- Toerisme is de laatste onafhankelijke variabele. Dit cijfer drukt het aantal toeristische overnachtingen in een bepaalde regio in een bepaald jaar uit. Het zou dan ook een goede indicator moeten zijn voor de hoeveelheid toerisme in een bepaald gebied. Voor deze variabele waren wel slechts cijfers beschikbaar voor de periode 2001-2005.

4.3 Onderzoeksmethode

Op deze data kunnen een aantal statistische analyses uitgevoerd worden. Er is gekozen voor drie verschillende methodes, namelijk een lineaire regressie, een panel data analyse met fixed effects en een panel data analyse met random effects. De resultaten van deze methoden kunnen dan met mekaar vergeleken worden.

Een regressie-analyse wordt toegepast om de relatie tussen één afhankelijke en één of meerdere onafhankelijke variabelen te onderzoeken. In dit geval is er sprake van meerdere onafhankelijke variabelen, zo een model noemt men een meervoudig regressiemodel. De relatie tussen onafhankelijke en afhankelijke variabelen kan onderzocht worden voor twee verschillende doelstellingen. Oftewel is het doel om de afhankelijke variabele te voorspellen vanuit de onafhankelijke variabelen, oftewel wilt men een verklaring bekomen voor de effecten die de onafhankelijke variabelen uitoefenen op de afhankelijke variabele. Hierbij gaat men de

regressiecoëfficiënt van iedere onafhankelijke variabele onderzoeken. Hun grootte, teken en statistische significantie wordt bepaald. Een meervoudig regressiemodel ziet er als volgt uit:

$$Y = b_0 + b_1V_1 + b_2V_2 + b_3V_3 + b_4V_4 + e$$

met:

- Y de waarde van de afhankelijke variabele
- b_0 de waarde van de constante
- de andere b-waarden zijn de coëfficiënten van de 4 onafhankelijke variabelen
- de V-waarden zijn de waarden van de onafhankelijke variabelen
- e is de waarde van de error term (Anderson, Babin, Black, Hair en Tatham, 2006)

Naast de lineaire regressie is er ook nog gekozen voor een andere statistische analyse. Deze noemt de panel data analyse. Zo een analyse kan slechts uitgevoerd worden op panel data. Dit is een dataset die observaties bevat over n individuen (zoals bedrijven of regio's) gemeten op T verschillende momenten in de tijd. De resultaten van deze analyse zouden betrouwbaardere resultaten moeten opleveren en ze kunnen ook nog eens vergeleken worden met de resultaten uit de lineaire regressie-analyse (Park, 2005).

Het grote voordeel aan een panel data analyse is dat er rekening wordt gehouden met de mogelijkheid dat er verschillende variabelen zijn die in de verschillende regio's een andere invloed kunnen hebben op de afhankelijke variabele, maar dat deze niet zijn opgenomen in het model. Deze invloed kan opgenomen worden doordat er voor iedere regio een vergelijking wordt opgesteld. De invloed is dan opgenomen in de constante van iedere vergelijking. Deze constante kan dus verschillen van regio tot regio. De invloed van de onafhankelijke variabelen zal dan wel weer bepaald worden voor alle regio's samen. Kortom de β -coëfficiënten van iedere onafhankelijke variabele zijn gelijk over de verschillende vergelijkingen heen.

Bij de panel data analyses wordt er een opsplitsing gemaakt tussen twee soorten van analyses. Men heeft de categorie van de fixed-effects modellen en de categorie van de random-effects modellen. Bij deze laatste categorie gaat men uit van de veronderstelling dat de onafhankelijke variabelen die niet zijn opgenomen in het model maar wel degelijk een invloed uitoefenen op de afhankelijke variabele, niet gecorreleerd zijn met de onafhankelijke variabelen die wel zijn opgenomen in het model. Bij de categorie van de fixed-effects modellen gaat men uit van de veronderstelling dat deze niet-opgenomen variabelen wel correleren met de onafhankelijke variabelen die in het model zitten. Er is een statistische test die kan bepalen welk model het meest aangewezen is, dit is de Hausman test. Als deze test toegepast wordt op hetzelfde model als dat van de lineaire regressie, dus zonder toerisme, wordt bekomen dat een fixed-effects model de aangewezen methode is. De vergelijking voor zo een fixed-effects model is:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + \mu_{it}$$

met:

- α_i ($i=1,2,3,4,5$) is het onbekende y-intercept voor iedere regio (vijf specifieke intercepten)
- Y_{it} is de afhankelijke variabele met i = regio en t = tijd
- X_{it} vertegenwoordigt één van de vier onafhankelijke variabelen
- β is de coëfficiënt voor die specifieke onafhankelijke variabele
- μ_{it} is de error term

Het is hierbij ook nog mogelijk om een tijdseffect aan het model toe te voegen. Hierbij gaat men uit van de veronderstelling dat de invloed van de onafhankelijke variabelen die niet in het model zitten variëren over de tijd. De vergelijking van het model wordt dan:

$$Y_{it} = \alpha_i + \epsilon_t + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + \mu_{it}$$

met ϵ_t als tijdscomponent (Torres-Reyna, z.d.).

4.4 Analyseren van de data en variabelen

Vooraleer aan de meervoudige analyse te beginnen moet de kwaliteit van de data onderzocht worden. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de data van de variabele 'toerisme' niet geanalyseerd wordt omdat deze niet opgenomen wordt in het lineaire regressiemodel. Dit omwille van de vele ontbrekende waarden voor deze variabele (Anderson et al., 2006).

Bij het opstellen van een lineair meervoudig regressiemodel moet met vele zaken rekening gehouden worden. De keuze van de afhankelijke en onafhankelijke variabelen moet gebaseerd zijn op conceptuele of theoretische gronden. Je moet beschikken over betrouwbare data die niet beïnvloed wordt door meetfouten. Een meetfout ontstaat wanneer een waarde uit de data niet de werkelijke waarde van het gemeten kenmerk weergeeft. Aan deze voorwaarden is in de dataset zeker voldaan. De meest problematische kwestie bij het bepalen van de onafhankelijke variabelen is echter de specificatiefout. Deze treedt op als je irrelevante variabelen opneemt in je model oftewel relevante variabelen vergeet op te nemen. Als je dit doet kunnen de resultaten van de lineaire regressie vervormd worden en kan je dus verkeerde conclusies trekken. Bij het interpreteren van de resultaten zal hier rekening mee gehouden moeten worden, aangezien er wellicht belangrijke variabelen, zoals het overheidsbeleid, niet zijn opgenomen in de dataset. Dit omdat deze gegevens moeilijk of niet te kwantificeren zijn op regionaal niveau. Variabelen die niet significant blijken te zijn kunnen nog altijd weggelaten worden. Ook de steekproefgrootte is van groot belang, ze heeft immers een grote invloed op de toepasbaarheid en de statistische sterkte van een meervoudig regressiemodel. Deze sterkte verwijst naar de kans dat het model een

bepaalde R^2 -waarde¹ als statistisch significant zal beoordelen als deze significantie ook werkelijk aanwezig is en dit voor een bepaalde α -waarde². Cohen (1988, in Anderson et al., 2006) heeft richtlijnen opgesteld voor aanvaardbare niveaus op gebied van statistische sterkte. Hij suggereert dat studies zouden uitgevoerd moeten worden met α -waardes van minstens 0.05 met een statistische sterkte van 80%. Toegepast op mijn model dat vier onafhankelijke variabelen telt en een steekproefgrootte heeft van 45, zal er vanaf een R^2 -waarde van ongeveer 23% statistische significantie gevonden kunnen worden. Aangezien het te verwachten is dat er sterke relaties bestaan tussen de onafhankelijke en de afhankelijke variabele(n) lijkt deze steekproefgrootte zeker groot genoeg te zijn (Anderson et al., 2006).

Bij iedere dataset is het mogelijk dat er outliers of uitbijters in de data verwerkt zijn. Hiervoor moet de data onderzocht worden. Later kan dan beslist worden of deze outliers uit de dataset verwijderd worden of toch behouden blijven omdat ze een representatief beeld van de werkelijkheid weergeven. Eerst worden al de variabelen onderzocht op outliers vanuit een eendimensionaal perspectief. Om de outliers te vinden, wordt gekeken naar de verdeling van de observaties. In steekproeven met minder dan 80 observaties beschouwt men de observaties die meer dan 2.5 standaarddeviaties afwijken van het gemiddelde als een outlier. In mijn model is volgens deze methode geen outliers te vinden. In bijlage 2 zijn al de z-waarden voor de gestandaardiseerde variabelen te zien (Anderson et al., 2006).

Na de univariate opsporing van outliers, worden outliers ook op een bivariate manier opgespoord. Dit wordt gedaan aan de hand van puntgrafieken, waarbij grafieken gevormd worden voor ieder van de onafhankelijke variabelen samen met de afhankelijke variabele. Punten op de grafiek die fel afwijken van de andere punten kunnen dan onderzocht worden. Al deze grafieken zijn te zien in bijlage 3. Uit deze grafieken zijn geen punten af te leiden die duidelijk afwijken van de andere punten (Anderson et al., 2006).

Omdat er een multivariate analyse uitgevoerd wordt, gaat er ook op een multivariate manier gezocht worden naar outliers. Dit gebeurt via de Mahalanobis D^2 -methode. Hierbij wordt de waarde van een observatie vergeleken met de gemiddelde waarden van al de variabelen. Een hoge D^2 -waarde betekent dat deze observatie afwijkt van de andere observaties. Men gaat wel nog de D^2 -waarde delen door het aantal variabelen, dit is de D^2/df -waarde. Dit doet men omdat deze waarden de t-verdeling benaderen en dus gebruikt kunnen worden om de significantie te testen. D^2/df -waarden die groter zijn dan 2,5 kunnen als mogelijke outlier beschouwd worden. In bijlage 4 zijn de D^2 -waarden en de D^2/df -waarden voor de 45 observaties te zien. Er is geen enkele observatie die de waarde van 2,5 overschrijdt. Uit de verschillende analyses kan dus besloten worden dat er geen outliers of uitbijters zijn (Anderson et al., 2006).

¹ R^2 -waarde: variatie van de afhankelijke variabele die verklaard wordt door de onafhankelijke variabelen

² α -waarde: kans dat iets als niet significant wordt beoordeeld, terwijl het dit eigenlijk wel is

Vooraleer de lineaire regressie uitgevoerd wordt moet er getest worden of er wordt voldaan aan vier assumpties. Indien dit niet het geval is kan het uitvoeren van de lineaire regressie leiden tot foutieve resultaten. De eerste van de vier assumpties is normaliteit van de variabelen. De normaliteit van de variabelen wordt op twee manieren statistisch getest, namelijk via de skewness-waarde en via de kurtosis-waarde. Van deze skewness- en kurtosis-waarden worden vervolgens de z-waarden berekend. Dit gebeurt op de volgende manier:

$$Z_{\text{skewness}} = \text{skewness}/(6/N)^{1/2}$$

$$Z_{\text{kurtosis}} = \text{kurtosis}/(24/N)^{1/2}$$

Hierbij is N de steekproefgrootte.

Als één van de z-waarden de gespecificeerde kritieke waarde overschrijdt, is er sprake van non-normaliteit in de verdeling. In onderstaande tabel zijn de verschillende z-waarden voor de vijf variabelen te zien (Anderson et al., 2006).

Tabel 18: z-waarden van skewness en kurtosis

	Z _{skewness}	Z _{kurtosis}
bevolkingsdichtheid	1,941676466	-0,943452105
inkomen	-0,380667177	-1,500759808
afval	0,950298637	-1,00233228
gezinsgrootte	0,169793993	-1,533623161
verstedelijking	1,544577612	-1,333704428

Bron: statistische verwerking via SPSS

Meestal wordt als kritieke waarde de z-waarde gekozen die overeenkomt met een significantieniveau van 0.05. Deze waarde bedraagt ±1.96. In tabel 18 is te zien dat er geen enkele waarde is die groter is dan 1,96 of kleiner dan -1,96. Er kan dus besloten worden dat de variabelen de normale verdeling benaderen (Anderson et al., 2006).

De tweede assumptie bij lineaire regressie is die van homoscedasticiteit. Bij homoscedasticiteit gaat getest worden of de afhankelijke variabele gelijke waarden aan variantie ondervindt over heel het bereik van de onafhankelijke variabelen. Homoscedasticiteit is gewenst omdat de verklaarde variantie van de afhankelijke variabele niet geconcentreerd zou moeten zijn in een klein deel van het bereik van de waarden van de onafhankelijke variabelen. Als er geen homoscedasticiteit is, is dit meestal het gevolg van non-normaliteit van één van de variabelen, het valt dus te verwachten dat

de gegevens homoscedastisch zijn. De homoscedasticiteit kan zowel grafisch als statistisch getest worden. Hier is voor de grafische methode geopteerd, hierbij gaat men de residuen en de voorspelde waarden van de afhankelijke variabele grafisch voorstellen. Vervolgens wordt er gekeken of er een bepaald patroon te zien is in de grafische voorstelling die duidt op heteroscedasticiteit. De grafiek is te zien in bijlage 5, niets duidt op een heteroscedastisch patroon. Normaal gaat men ook nog een statistische test uitvoeren, namelijk de Levene test. Deze kan echter niet door SPSS uitgevoerd worden omdat er te weinig observaties zijn (Anderson et al., 2006).

De derde assumptie is die van lineariteit. Dit concept duidt erop dat er een rechtevenredige relatie bestaat tussen de afhankelijke variabele en iedere onafhankelijke variabele. Bij het uitvoeren van een meervoudige lineaire regressie-analyse wordt door middel van correlaties alleen de lineaire associatie tussen variabelen getest. Indien er niet-lineaire effecten zijn zullen deze niet opgemerkt worden. Dit zal leiden tot een onderschatting van de werkelijke sterkte van de relatie tussen de variabelen. Daarom moet dus iedere relatie onderzocht worden op niet-lineariteit, vervolgens kan dan via een transformatie van één van de twee betrokken variabele lineariteit bekomen worden. De lineariteit kan beoordeeld worden door een analyse te doen van de residuen en de partiële regressiegrafieken. De grafiek van de residuen staat hierboven en hierin is duidelijk geen niet-lineair verband te ontdekken. Het totale regressiemodel is dus lineair. Om er zeker van te zijn dat iedere onafhankelijke variabele lineair verbonden is met de afhankelijke variabele wordt gekeken naar de partiële regressiegrafieken die in bijlage 6 weergegeven zijn. Ook in deze grafieken is geen duidelijk niet-lineair verband vast te stellen (Anderson et al., 2006).

De laatste assumptie is die van afwezigheid van correlatie tussen fouten. Hiermee wordt bedoeld dat de fouten op de voorspellingen van de verschillende observaties niet met elkaar gecorreleerd zijn. Deze fouten zullen optreden omdat voorspellingen via afhankelijkheidstechnieken niet perfect zijn. Als er toch correlatie is, wijst dit erop dat er andere factoren kunnen zijn die de resultaten beïnvloeden maar niet zijn opgenomen in het model. Zoals al eerder gezegd is dit het geval in ons model. Vandaar dat er nog andere analyses uitgevoerd gaan worden. Deze kunnen dan vergeleken worden met de resultaten van de lineaire regressie (Anderson et al., 2006).

4.5 Resultaten

4.5.1 Resultaten van de lineaire regressie

In tabel 19 zijn de resultaten van de meervoudige lineaire regressie via SPSS te zien. Het model blijkt statistisch significant te zijn. Al de onafhankelijke variabelen, behalve verrassend genoeg het inkomen, hebben dan ook een significante invloed (niveau 0.05%). De onafhankelijke variabelen verklaren samen 54,4% van de variatie van de afhankelijke variabele. De gezinsgrootte en

bevolkingsdichtheid blijken een significant negatief verband te hebben met de hoeveelheid huishoudelijk afval per capita. Voor de gezinsgrootte is dit het verwachte verband, de uitleg hiervoor werd al gegeven in paragraaf 4.2. Volgens Labonne (2004) en Kaurosakis (2006) (in Mazzanti, 2006) zou het negatief effect van de bevolkingsdichtheid te verklaren zijn doordat in dichtbevolkte gebieden er een grotere schaarste is aan grond wat er toe zal leiden dat minder land gebruikt zal worden om afval te verwijderen. Dit kan door preventie van afval. Verstedelijking blijkt een positief effect te hebben op de hoeveelheid huishoudelijk afval per capita. Dit komt overeen met eerdere onderzoeken. Doch indien gekeken wordt naar de correlatiematrix in tabel 21, is het onlogisch dat de bevolkingsdichtheid en verstedelijking een tegengesteld effect hebben. Vanwege de hoge correlatie is het beter om één van de twee variabelen uit de regressie te laten. Ze blijken immers beiden een indicator te zijn van eenzelfde grootte.

Tabel 19: output lineaire regressie via SPSS

variabelen	coëfficiënten	significantieniveau
verstedelijking	4478,580	0,000
gezinsgrootte	-617,580	0,024
inkomen	-0,029	0,192
bevolkingsdichtheid	-1,844	0,000
model R ²	0,544	
significantieniveau model	0,000	

Tabel 20: correlatiematrix van de onafhankelijke variabelen

	bevolkingsdichtheid	inkomen	gezinsgrootte	verstedelijking	toerisme
bevolkingsdichtheid	1	,382**	-0,265	,957**	-0,4835
inkomen		1	-,816**	,394**	-0,3005
gezinsgrootte			1	-0,135	0,4632
verstedelijking				1	-0,2721
toerisme					1

** Correlatie is significant op 0.01 niveau

Bron: statistische verwerking via SPSS

Het weglaten van verstedelijking of bevolkingsdichtheid levert heel andere resultaten op. Dit is te zien in bijlage 7 en 8. Inkomen heeft nu ineens een positief significant effect. Het effect van

gezinsgrootte is omgedraaid en zowel verstedelijking als bevolkingsdichtheid hebben geen significant effect meer. Daarbij is het verklarend effect van het model (de R^2 -waarde) fel afgenomen. De resultaten via lineaire regressie blijken dus niet duidelijk te zijn, het lijkt aangewezen om nog een andere statistische analyse toe te passen.

4.5.2 Resultaten van de panel data analyse

Indien de panel data analyse toegepast wordt op de dataset is er vast te stellen dat er voor verschillende combinaties van variabelen nooit sprake is van een significant tijdseffect. Het model met tijdscomponent zal dus niets toe te voegen aan de analyse. Als er een fixed-effects analyse (zonder tijdseffect) uitgevoerd wordt op de vijf variabelen bekomt men de resultaten die in model 1 van tabel 21 weergegeven zijn.

Uit de $\text{Prob}>F=0.0028$ waarde kan afgeleid worden dat het een goed model is. Dit is immers een F-test die kijkt of de coëfficiënten in het model verschillend zijn van nul. Vervolgens kan vastgesteld worden dat alleen de bevolkingsdichtheid een significante invloed heeft op de geproduceerde hoeveelheid huishoudelijk afval per persoon. De relatie tussen deze twee variabelen is positief, dus des te hoger de bevolkingsdichtheid des te meer afval er per persoon wordt geproduceerd.

Naast dit model zijn er nog talrijke andere modellen die opgesteld kunnen worden. Bepaalde variabelen kunnen weggelaten worden of variabelen kunnen getransformeerd worden. Voor het weglaten van variabelen is beroep gedaan op de gegevens uit de correlatiematrix die hierboven in tabel 20 reeds gegeven werd. Hierin is duidelijk vast te stellen dat er een zeer felle correlatie is tussen de bevolkingsdichtheid en de verstedelijking. Het lijkt er dus op dat het weglaten van één van deze variabelen geen invloed zal hebben op de hoeveelheid variantie van de afhankelijke variabele die door het model verklaard kan worden. Ook tussen de gezinsgrootte en het beschikbaar reëel inkomen is er veel correlatie. Via verschillende modellen kan onderzocht worden wat het weglaten van één van deze variabelen teweegbrengt. Ook is er gekozen om modellen op te stellen waarin variabele(n) zijn opgenomen die een transformatie vormen van de variabele het beschikbaar reëel inkomen. Dit omdat in de literatuur veel onderzoek wordt gedaan naar de 'environmental Kuznets curve' (EKC). De EKC is een hypothetische relatie tussen diverse indicatoren over de achteruitgang van het milieu en het inkomen per capita. Volgens deze theorie gaat de vroege fase van economische groei gepaard met een toename in de achteruitgang en vervuiling van het milieu. Echter vanaf een bepaald inkomen per capita, dat varieert voor verschillende gebieden, zal deze trend omkeren. Zodat hoge inkomensniveaus leiden tot een verbetering van de toestand van het milieu. Bij de EKC is er geen lineair verband, maar moet er gewerkt worden met logaritmes en kwadraten van het reëel inkomen (Stern, 2004).

In tabel 21 zijn de resultaten van 12 verschillende modellen waarop zowel een fixed-effects analyse als een random-effects analyse is toegepast te zien. Voor ieder model is ook de Hausman test uitgevoerd, de resultaten hiervan staan in de laatste rij. Opmerkelijk is dat, behalve voor het model dat zojuist besproken werd, het resultaat is dat een random-effects analyse de aangewezen analyse is. Er zijn ook duidelijke verschillen in de resultaten. Bij de fixed-effects analyse is er slechts één model waarbij een significante variabele gevonden wordt. Dit is niet toevallig ook het model waarbij de fixed-effects analyse het meest aangewezen is. Bij de random-effects analyse worden er veel meer significante variabelen gevonden. Aangezien bij 11 van de 12 modellen een random-effects analyse het meest aangewezen is, kan er van uitgegaan worden dat dit de methode is waarmee de dataset geanalyseerd moet worden. Daarom worden hieronder alleen de resultaten van de random-effects analyse uitvoerig geanalyseerd.

De F-test geeft altijd waarden die kleiner zijn dan 0.01 wat erop duidt dat de ontwikkelde modellen steeds zeer significant zijn. Indien gekeken wordt naar de verschillende variabelen, is te zien dat het inkomen in de meeste modellen een significante positieve invloed heeft op de productie van huishoudelijk afval per capita. In de modellen met gewoon het reëel inkomen als indicator voor welvaart is er een lineaire relatie tussen het inkomen en het afval per capita. Dit wil zeggen dat als het inkomen met één eenheid toeneemt, het huishoudelijk afval per capita toeneemt met de waarde van de β -coëfficiënt. Zowel de modellen waarin verondersteld wordt dat er een lineair verband is tussen het inkomen en de afvalproductie als de modellen waarin een niet-lineair verband verondersteld wordt, zijn zeer significant. Het is dan ook niet met zekerheid te zeggen welk model de data het best beschrijft. De variabelen verstedelijking en bevolkingsdichtheid, die dus zeer fel correleren en eigenlijk hetzelfde effect meten hebben een positief effect op de hoeveelheid huishoudelijk afval per capita. Voor de bevolkingsdichtheid wordt er nochtans vier keer een negatieve coëfficiënt weergegeven. Dit is echter enkel het geval wanneer verstedelijking ook al in het model is opgenomen en het gezamenlijk effect van de variabelen nog steeds positief is. Indien bevolkingsdichtheid wel en verstedelijking niet in het model is opgenomen blijkt dat de bevolkingsdichtheid wel iedere keer een positief effect heeft. Dit positief verband komt overeen met eerder uitgevoerde studies. Volgens Labonne (2004) en Kaurosakis (2006) (in Mazzanti et al., 2006) is een mogelijke verklaring hiervoor dat door schaalvoordelen de gemiddelde inzamelingskost van afval gaat verminderen wat de incentives voor afvalpreventie natuurlijk vermindert. Ook de variabele toerisme blijkt een significant positief effect te hebben. Ook dit logisch verband komt overeen met andere studies. Ook de gezinsgrootte heeft in het merendeel van de modellen een positief significant effect. Een positief verband is niet wat verwacht werd, maar een mogelijke verklaring hiervoor werd eerder al gegeven in paragraaf 4.2. De verbanden die blijken uit de panel data analyse komen ook duidelijk tot uiting uit de dataverkenning die eerder gegeven werd in tabel 17 en figuur 15. Uit de grafiek bleek dat de variabelen huishoudelijk afval per capita, reëel inkomen, verstedelijking en bevolkingsdichtheid een positieve trend vertonen. Een positief verband tussen de onafhankelijke variabelen hiervan en de afhankelijke

variabele huishoudelijk afval per capita zou dan ook het meest logisch zijn. Dit wordt ook bevestigd door de panel data analyse. Gezinsgrootte en toerisme vertonen dan weer een negatieve evolutie. Het zou dan ook het meest logisch zijn als er een negatief verband is tussen deze variabelen en de afhankelijke variabele. Doch uit de statistische analyse bleek dat er voor beide variabelen een positief verband is. Als gekeken wordt naar de tabel met de gemiddeldes is echter te zien dat de regio's met veel toerisme en grote gezinnen aanzienlijk meer afval produceren. Zo heeft bijvoorbeeld de regio Zuid-Limburg het minst toeristische overnachtingen en de kleinste gezinsgrootte over de jaren heen en blijkt dan ook dat de afvalproductie per capita hier het kleinst is. In dit geval blijkt dus dat de verschillen tussen de regio's meer invloed hebben dan de evolutie in de regio's zelf.

Uit de testen van de assumpties voor de lineaire regressie bleek dat er een lineair verband is tussen alle onafhankelijke en de afhankelijke variabele. Dit komt ook duidelijk tot uiting in de panel data analyse. Volgens de theorie van de lineaire regressie moeten er wel geen variabelen getransformeerd worden, dit terwijl blijkt uit de panel data analyse dat het transformeren van variabelen toch waardevolle informatie kan opleveren. Dit is met name te zien bij de modellen waarbij logaritmes en kwadraten van het inkomen zijn genomen. Voor de andere variabelen geldt wel dat de relatie lineair is. Zo is de enigszins vreemde invloed van de gezinsgrootte op het huishoudelijk afval per capita niet te verklaren door een niet-lineaire relatie. Het transformeren van de variabele gezinsgrootte via een logaritme of kwadraat levert immers geen significante resultaten op. Ondanks dat voor het merendeel van de onafhankelijke variabelen sprake is van een zuiver lineair verband met de afhankelijke variabele verschillen de resultaten van de lineaire regressie duidelijk van die van de panel data analyse. Dit waarschijnlijk doordat één van de vier assumpties voor lineaire regressie wordt overtreden. Het is dus aan te raden om met een dataset als deze te kiezen voor een panel data analyse.

Tabel 21: resultaten van panel data analyse op 12 verschillende modellen

	1	2	3	4	5	6
met fixed effects						
constante	-5242,5130	-6930,4320	-5650,535	255,0371	-5930,597	-879,7538
inkomen	0,0374	.0498935	.0377904	.019747	-.011811	.2109185
inkomen ²					2.52e-06	-8.93e-06
lninkomen						
(lninkomen) ²	14,6416***	17,2782	9,4617		10,0616	
bevolkingsdichtheid	-63,4244	-87,8128		6,4518		11,8418
verstedelijking		.0000728	-1.50e-06	.000036	-4.83e-06	.0000369
toerisme	495,0236	867,0789	937,9321	-9,3870	1055,3100	
gezinsgrootte	0,0028	*****	0.0545	0.0003	*****	0.1702
F-test						
met random effects						
constante	2419,1500***	-508,8742	-1520,06***	-1144,747***	-2171,011**	-3015,644***
inkomen	-0,0291	.0335696***	.0522027***	.0448976***	.1964641	.6087136***
inkomen ²					-6.74e-06	-.0000271***
lninkomen						
(lninkomen) ²						
bevolkingsdichtheid	-1,8438***	-5272675	.2774406***		.2969553***	
verstedelijking	44,7858***	17,9541*		6,3368***		9,0205***
toerisme		.0000476 ***	.0000647***	.0000591***	.0000658***	.0000674***
gezinsgrootte	-617,5819***	216,3352	526,2675***	411,9357***	478,9437***	
F-test	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
chi	0.0024	0.1842	0.1322	0.6591	0.1652	0.0640
hausman	fixed	random	random	random	random	random

* op 10% significant **** variabele wordt niet opgenomen wegens collineariteit
** op 5% significant ***** STATA berekent de F-waarde niet
*** op 1% significant

Bron: statistische verwerking via STATA

4.6 Discussie

Het uitvoeren van een panel data analyse en de lineaire regressie leidt dus duidelijk tot zeer verschillende resultaten. Dit doordat aan één van de vier assumpties van de lineaire regressie niet voldaan is. Dit maakt dat een lineaire regressie niet geschikt is voor deze dataset. Desondanks is de bespreking ervan toch opgenomen. Dit om lezers er op te wijzen dat het uitvoeren van een verkeerde analyse kan leiden tot foutieve resultaten en interpretaties. Daarnaast heeft het uitvoeren van de data-analyse die nodig is voor de lineaire regressie enkele interessante resultaten opgeleverd. Zo bleek daar al dat er een zuiver lineaire relatie is tussen vier van de vijf onafhankelijke variabelen en de afhankelijke variabele.

Het zou zeer interessant zijn om net als voor het huishoudelijk afval ook een onderzoek te doen naar de determinanten van het industrieel afval. Zo een analyse is echter niet mogelijk op provinciaal niveau omdat er gewoonweg te weinig gegevens beschikbaar zijn. In de bestaande literatuur ziet men het BBP als de belangrijkste determinant van de hoeveelheid industrieel afval. Dit is natuurlijk zeer logisch, een hoger BBP betekent immers dat er meer geproduceerd wordt wat dan weer leidt tot meer afval. Om een ontkoppeling te bekomen tussen het BBP en de hoeveelheid industrieel afval moeten bedrijven gewoonweg hun productiviteit verhogen. Dit wil zeggen dat een bedrijf met hetzelfde aantal middelen meer zal gaan produceren. Als ze hierin slagen kan het BBP toenemen terwijl de hoeveelheid industrieel afval niet toeneemt (Baudisch, Bringezu, Schütz & Steger, 2004).

5 Ontkoppeling

5.1 Inleiding

In de inleiding en probleemstelling werd reeds gesteld dat de productie van afval gepaard gaat met allerlei problemen. Afvalvermindering aan de bron is waarschijnlijk de meest effectieve en efficiënte manier om het afvalprobleem op lange termijn aan te pakken. Deze afvalvermindering aan de bron kan bereikt worden door beleidsdoelstellingen op te leggen op vlak van de hoeveelheid afval geproduceerd afval per inwoner. Doch door zijn hoge kost op korte termijn hebben de eerste afvalmaatregelen zich gefocust op het verminderen van het aandeel aan gestort afval en het vermeerderen van het aandeel van recyclage en terugwinning aan energie en materialen, ondermeer door verbranding. Afvalvermindering blijft echter het ultieme doel van het afvalbeleid in de meeste landen. Expliciete politieke acties, in termen van afvalproductie per capita, bestaan echter nog altijd niet behoudens in enkele zeldzame landen. Afvalbeheer (selectieve inzameling) en maatregelen op gebied van storten blijven overheersen, dit wellicht door de al eerder aangehaalde lagere implementatie- en nalevingskost (Mazzanti & Zoboli, 2008).

De Vlaamse regering legt op gebied van recyclage, hergebruik, verbranden en storten veel normen op aan verantwoordelijke instanties en afvalproducerende ondernemingen. Denk maar aan de aanvaardingsplicht die bedrijven verantwoordelijk maakt voor de ganse levenscyclus van zijn product. Op het gebied van preventie worden er echter heel wat minder regels opgelegd, nochtans staat preventie op de hoogste trap van de ladder van Lansink. De meest recente doelstellingen die de Vlaamse regering op gebied van preventie nastreeft zijn de onderstaande:

- Tegen 2010 de hoeveelheid primaire bedrijfsafvalstoffen verminderen t.o.v. 2002.
- Tegen 2010 de productie van bedrijfsafval meer laten achterblijven op de economische groei t.o.v. 2002.
- Tegen 2010 de totale hoeveelheid huishoudelijk afval per inwoner verminderen of minstens gelijk laten blijven t.o.v. 2000.
- Tegen 2010 de productie van huishoudelijk afval meer laten achterblijven op de groei van de consumptie t.o.v. 2000.

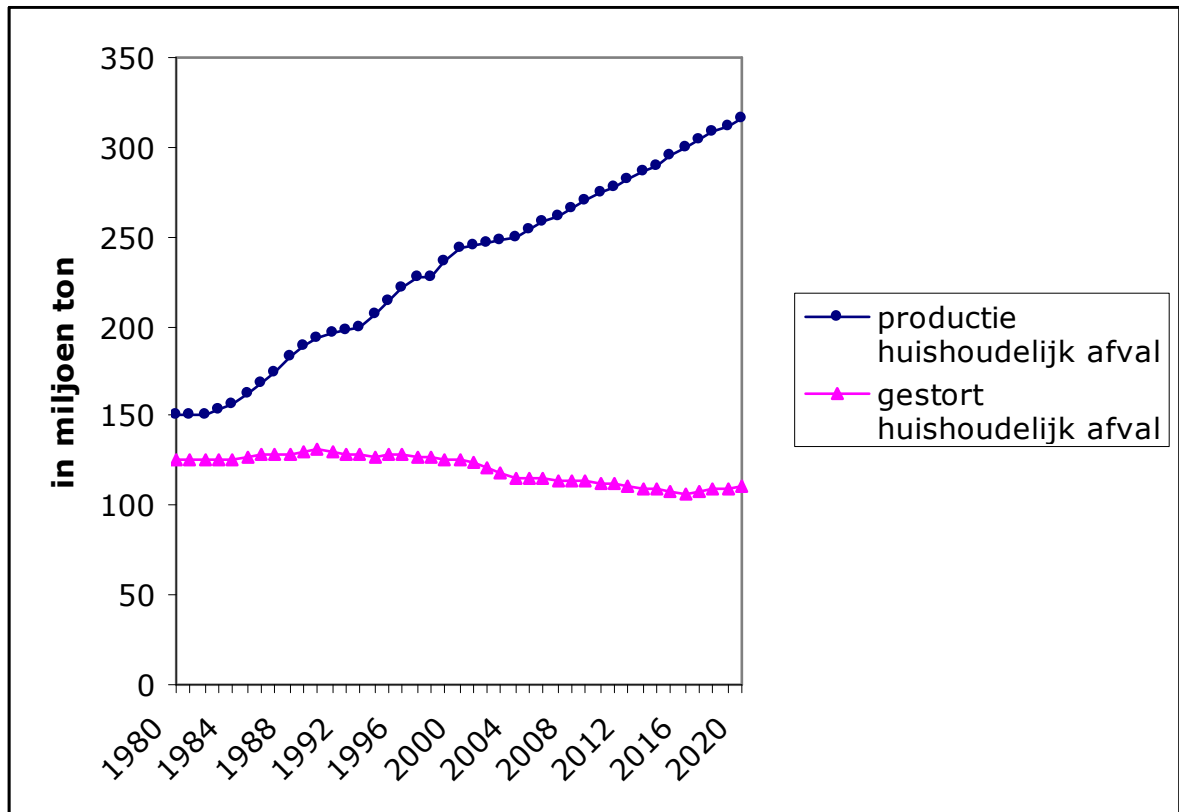
Deze doelstellingen werden op 21 december 2007 goedgekeurd door de Vlaamse Regering in de actualisering en verlenging van het Vlaamse Milieubeleidsplan 2003-2007 voor de periode 2008-2010 (MINA-plan3+). Ondertussen wordt wel het MINA-plan 4 voorbereid. Via het milieujaarprogramma en verschillende uitvoeringsplannen wordt invulling gegeven aan het afvalbeleid op een operationeel of uitvoeringsgericht niveau. Daarnaast geven uiteraard ook provinciale en gemeentelijke milieubeleidsplannen een lokale invulling aan het afvalbeleid. In deze

plannen worden dus concrete acties geformuleerd om de doelstellingen op gebied van preventie te verwezenlijken (OVAM, 2010d; departement leefmilieu, natuur en energie, 2010).

De totale hoeveelheid afvalstoffen en de hoeveelheid afval per capita, die in de eerste en derde doelstelling gebruikt worden, zijn indicatoren om het effect van afvalpreventie weer te geven. Deze indicatoren werden in eerdere hoofdstukken al besproken. Aan deze indicatoren zijn echter wel een paar nadelen verbonden. In deze hoeveelheden zijn een paar afvalfracties opgenomen waarvoor geen specifiek preventiebeleid is gevoerd, of die beïnvloed worden door externe factoren die een groter effect hebben. Een voorbeeld van een externe factor is uiteraard de economische groei. Om deze laatste uit te schakelen wordt de afvalproductie van de Vlaming gerelateerd aan een eenheid van economische activiteit. Doorgaans gebruikt men hiervoor het bruto binnenlands product (BBP) of het bruto regionaal product (BRP). Het BBP of BRP van een land of regio is de marktwaarde van alle goederen en diensten die er op één jaar tijd worden geproduceerd. Het BBP is een indicator voor welvaart in het algemeen en voor productie en consumptie in het bijzonder (OVAM, 2008c).

Het succes van het preventiebeleid op gebied van afval wordt dan ook meestal bepaald via een ontkoppelingsindicator, deze wordt ook gebruikt in de tweede en vierde doelstelling. Een ontkoppelingsindicator gaat de groei van een bepaalde economische grootheid, zoals het BBP, vergelijken met de groei van een bepaalde afvalstroom, zoals het primair bedrijfsafval. In de wetenschappelijke literatuur is sprake van absolute en relatieve ontkoppeling. Bij absolute ontkoppeling is er sprake van een negatieve relatie tussen de economische groei en de afvaltoename. Bij relatieve ontkoppeling is er sprake van een positieve, maar afnemende relatie tussen de economische groei en de afvaltoename oftewel de elasticiteit is positief, maar kleiner dan één. Het bereiken van toenemende ontkoppeling is van groot belang, dit is duidelijk te zien in figuur 16. Daaruit blijkt immers dat de afvalvolumes blijven toenemen, dit onder invloed van de veranderende productie- en consumptiepatronen (Mazzanti en Zoboli, 2008).

Figuur 16: historische (tot en met 2005) en voorspelde hoeveelheid (vanaf 2006) geproduceerd en gestort huishoudelijk afval in de EU-25



Bron: European Environment Agency (2007)

Ondanks het grote politieke, economische en ecologische belang van afvalproductie is er nog maar zeer weinig empirisch bewijs voor de ont koppeling van grote afvalstromen. Ook analyses over de verschillende beleidsinstrumenten op het gebied van afvalpreventie zijn zeer schaars. Studies rond afval worden vooral overheerst door studies over afvalbeheer en studies over de externe effecten van afval (Pearce, 2004 in Mazzanti en Zoboli, 2008).

Eén van de vroegste studies door Cole et al. (1997, in Mazzanti en Zoboli, 2008) vond geen bewijs voor absolute ont koppeling op het gebied van huishoudelijk afval. Deze studie werd uitgevoerd op de afvalgegevens van 13 landen uit de OESO en dit voor de periode 1975-1990. Mazzanti & Zoboli (2005, in Mazzanti en Zoboli, 2008) vonden dan weer geen bewijs voor noch absolute, noch relatieve ont koppeling van het huishoudelijk afval en dit voor een groep van Europese landen in de periode 1995-2000. Andersen, Larsen, Skovgaard, Moll en Isoard (2007, in Mazzanti en Zoboli, 2008) voorspelden dat er in het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk en Italië een groei van het huishoudelijk afval zal komen van 15 tot 20% en dit voor de periode 2005-2020. Dit is verenigbaar met een relatieve ont koppeling van het BBP en de consumptiegroei. Mazzanti en Zoboli (2008) anticiperen dat er op dit moment geen absolute ont koppeling van het huishoudelijk afval

plaatsvindt in de EU, dit gebaseerd op gegevens van de periode 1995-2005 en dit voor de op dat moment 25 bij de EU aangesloten landen. Slechts in een minderheid van de lidstaten van de EU zou een stabilisatie kunnen plaatsvinden van de productie van huishoudelijk afval in vergelijking met de consumptiegroei. Deze verschillen tussen landen zijn een logisch gevolg van structurele en politieke factoren. Ook kwamen Mazzanti en Zoboli (2008) tot de conclusie dat er enige vooruitgang is in de afvalproductie-elasticiteit van het inkomen in vergelijking met eerdere studies. Dit resultaat is interessant omdat het deels de verwachting bevestigt van een relatieve ontkoppeling. Doch dit zal dus niet leiden tot een jaarlijkse vermindering van de productie aan huishoudelijk afval. Ze deden ook een vergelijking tussen de 15 landen die voor 2004 al lid waren van de EU en de tien nieuwkomers in 2004. Hierbij kwamen ze tot de verrassende conclusie dat er bij de tien nieuwkomers sprake is van absolute ontkoppeling, terwijl er bij de 15 oorspronkelijke leden geen sprake is van ontkoppeling. Het is echter wel aangeraden om sceptisch te zijn t.o.v. deze resultaten omdat zij mogelijk verklaard kunnen worden door cijfers die de werkelijke afvalproductie onderschatten. Volgens Dinda (2004) wordt er in de meeste studies geen bewijs gevonden voor de al eerder aangehaalde EKC theorie en is er dus geen sprake van absolute ontkoppeling. Dit doordat de milieuproblemen die ontstaan door huishoudelijk afval geëxternaliseerd kunnen worden. Dit waar milieuproblemen die een directe impact hebben op de gezondheid van de mens wel ondersteund worden door de EKC-theorie.

De vorige studies kwamen allemaal tot stand dankzij gegevens uit meerdere landen. Studies die zich specifiek op een land of regio richten blijken zeer zeldzaam te zijn. Een zeldzame studie die binnenlandse data gebruikt is die door Mazzanti et al. (2006). Zij vonden bewijs voor absolute ontkoppeling in Italië. Ook kwamen ze tot de conclusie dat er via afvalbeheerinstrumenten een afvalvermindering bekomen kan worden.

Een andere studie op nationaal niveau is die door Gregory et al. (2009). Zij deden een onderzoek naar de effectiviteit van verschillende afvalpreventiecampagnes in het Verenigd Koninkrijk. Ze kwamen tot de conclusie dat in een gebied waar zorgvuldig een afvalpreventiecampagne wordt gepland en geïmplementeerd een vermindering van huishoudelijk afval bekomen kan worden van 2% per jaar. Welke afvalpreventiecampagne het effectiefste is werd niet duidelijk. Wel werd geen van de methodes als heel slecht of heel goed beoordeeld. Ook Lebersorge, Obersteiner, Salhofer & Schneider (2008) in Gregory et al. kwamen tot een soortgelijke conclusie. Zij stellen dat preventie het potentieel heeft om een specifieke afvalstroom, zoals advertentiemateriaal of drankverpakking, met zo'n 10% te verminderen. Voor de totale hoeveelheid aan huishoudelijk afval zou dit 1 tot 3% zijn. Het potentieel van preventie blijkt dus relatief klein te zijn in vergelijking met de totale hoeveelheden aan afval.

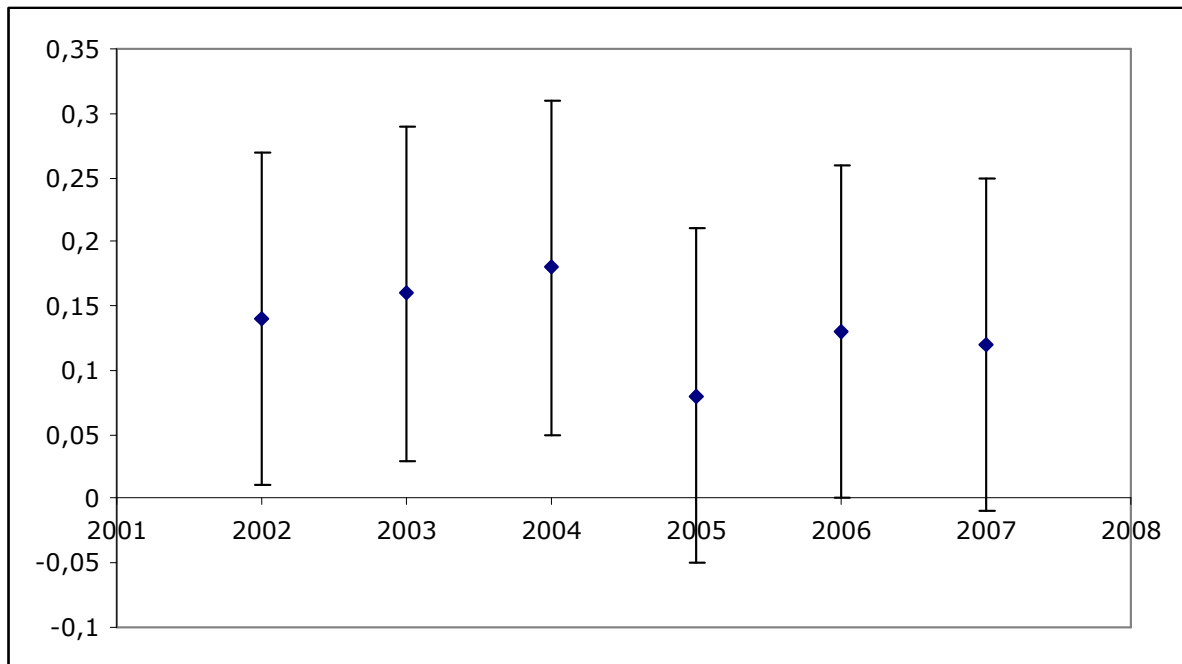
Eerder werd al gesteld dat bedrijven productiever moeten gaan werken om de hoeveelheid industrieel afval te verminderen. Om te onderzoeken of bedrijven productiever werken en dus

minder middelen verspillen onderzoekt men de relatie tussen de aangewende materiaalinput en het BBP. Zo kwamen Seppala et al. (2001, in Mazzanti en Zoboli, 2008) in een studie over vijf geïndustrialiseerde landen¹ voor de periode 1970-1994 tot de conclusie dat er geen absolute ont koppeling is tussen het aangewende materiaal en het BBP oftewel er is geen sprake van een succesvol preventiebeleid. Uit een studie van Fischer en Amann (2001, in Mazzanti en Zoboli, 2008) bleek dat er wel sprake is van relatieve, doch geen absolute ont koppeling tussen de materiaalinput en het BBP. Deze studie werd toegepast op de rijkere OESO-landen en dit voor de periode 1975-1995. Andersen et al. (2007, in Mazzanti en Zoboli, 2008) voorspelden dat er in de EU25-landen geen absolute ont koppeling zal plaatsvinden. Slechts in het beste geval zou er wel een relatieve ont koppeling komen. Baudisch et al. (2004) stellen dat er in de EU-15 landen geen absolute ont koppeling is tussen de materiaalinput en het BBP. Een relatieve ont koppeling vindt wel plaats in de meeste hoge inkomenslanden. Hierbij stabiliseert de materiaalinput per capita op een bepaald inkomensniveau, dit verschilt van land tot land, waarbij het BBP wel blijft toenemen.

Studies naar ont koppelingsindicatoren in Limburg zijn niet te vinden in de wetenschappelijke literatuur. Op Vlaams niveau is er echter wel al onderzoek gedaan. Zo toont onderstaande figuur de evolutie van de ont koppelingsindicator voor de hoeveelheid primair bedrijfsafval zonder de bouwsector en zonder de tertiaire sectoren (apotheken, immobiliënkantoren, toeristische sector,...) ten opzichte van het BRP. De waarde van de ont koppelingsindicator in een bepaald jaar is gebaseerd op de economische en afvalgegevens van de voorafgaande 6 jaren. De ont koppelingsindicator voor het jaar 2002 is dus gebaseerd op de periode 1996-2002, voor 2003 : 1997-2003 enz. Omwille van de eerder gestelde onzekerheid op $R(t)$ heeft men betrouwbaarheidsintervallen opgesteld. Voor 2002 tot en met 2004 zijn de indicatoren en de bijhorende betrouwbaarheidsintervallen positief, wat wijst op een duidelijke ont koppeling. Voor 2005, 2006 en 2007 bevat het betrouwbaarheidsinterval de waarde 0 en is de ont koppeling minder duidelijk (OVAM, 2009c).

¹ Deze vijf landen zijn: de VS, Duitsland, Japan, Nederland en Finland

Figuur 17: ontkoppelingsindicator primair bedrijfsafval (zonder bouw- en tertiaire sector)



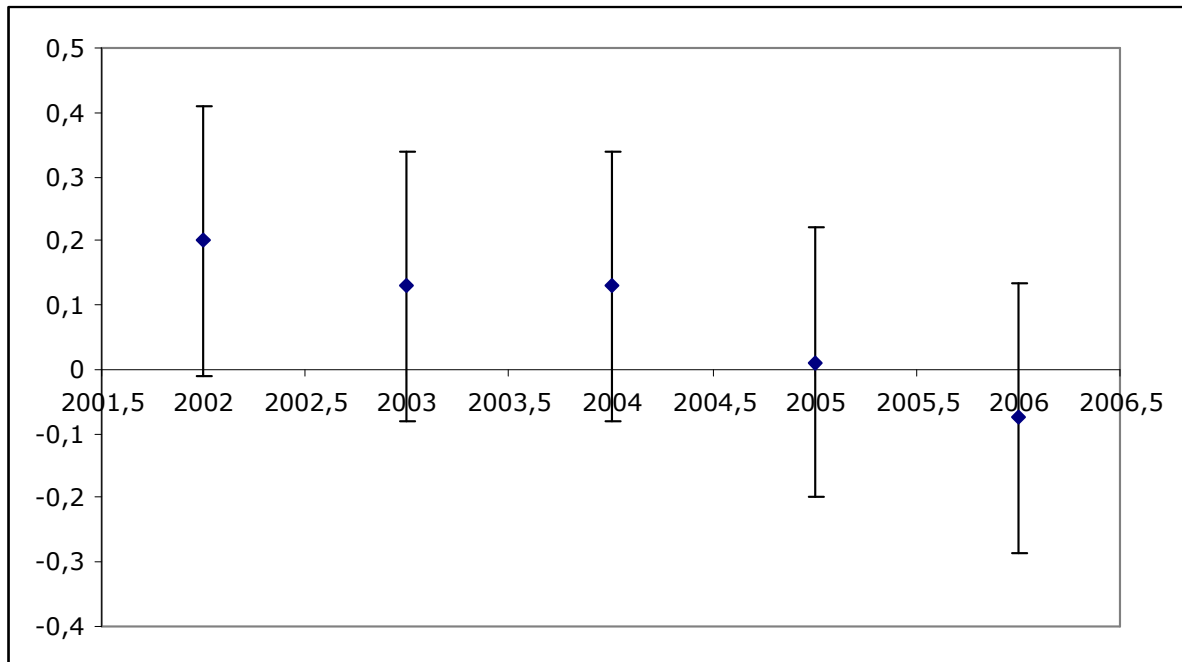
Bron: OVAM (2009c)

Deze methode om de evolutie van de ontkoppelingsindicator in kaart te brengen is verschillend van de OESO-methode. In de OESO-methode wordt er met een vast referentiejaar (bv. 1996) gewerkt. De OVAM maakt gebruik van deze methode omwille van verschillende redenen. Ten eerste willen ze op die manier zien hoe de ontkoppelingsindicator evolueert in de tijd. Hier zou elke ontkoppelingsindicator vergeleken kunnen worden met de ontkoppelingsindicator van 2002 als referentiewaarde. Ten tweede willen ze de ontkoppelingsindicator berekenen over een zo ruim mogelijk maar constant interval, zodanig dat hij slechts beperkt afhankelijk is van de onzekerheden op de afvalhoeveelheden. Dit is verschillend van de OESO-methode waarin het beginreferentiejaar vastligt waardoor ook veel oudere waarden voor de afvalhoeveelheid de waarde van ontkoppelingsindicator meebepalen en waardoor het moeilijk wordt om gevolgen van het recent beleid op de evolutie van afvalstoffenhoeveelheden te traceren. In hun meest recente rapport stelt de OVAM dat de ontkoppelingsindicator waarbij de tertiaire sectoren meegenomen worden voor de hoeveelheid afval waarschijnlijk in de toekomst nog berekend zal worden (OVAM, 2009c).

In eerdere rapporten zijn ook al ontkoppelingsindicatoren berekend waarbij de volledige stroom aan primair bedrijfsafval vergeleken werd met het BRP. Het meest recente rapport waarin dit gedaan werd is het rapport 'Bedrijfsafvalstoffen cijfers en trends voor productie, verwerking' (2008). In figuur 18 is de waarde voor de ontkoppelingsindicator gegeven voor de periode 2002-2006. De waarde voor elk jaar stemt ook hier overeen met de waarde van de ontkoppelingsindicator voor de voorafgaande 6 jaar. In de periode tussen 2002 en 2006 is er

duidelijk een daling vast te stellen. In 2002 is de indicator nog positief en in 2006 is ze negatief. Voor alle jaren behoort de 0-waarde tot het betrouwbaarheidsinterval en er kan dus geen zekere uitspraak gedaan worden over ont koppeling.

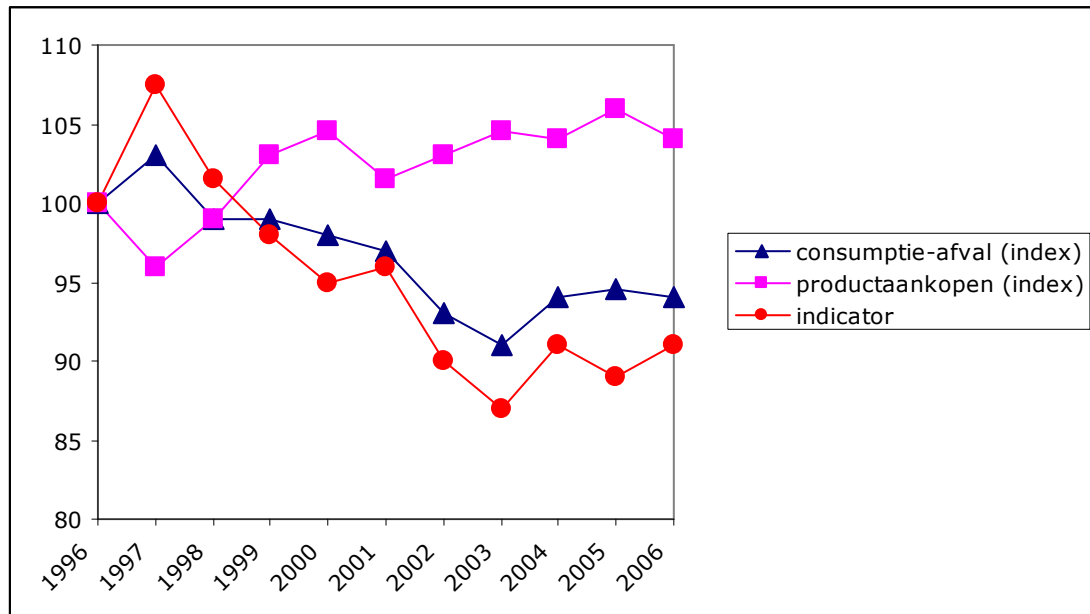
Figuur 18: ont koppelingsindicator primair bedrijfsafval



Bron: OVAM (2008b)

Zoals al eerder aangehaald gaat men bij het huishoudelijk afval kijken of deze ont koppelt t.o.v. de consumptie i.p.v. het BRP omdat deze nog correcter de bestedingen van de gezinnen weergeeft. In het rapport 'Afvalpreventie in Vlaanderen – stand van zaken & indicatoren' wordt een indicator gebruikt die nog nauwkeuriger de consumptie van gezinnen weergeeft. Bij de totale consumptie is er het nadeel dat alle bestedingen worden meegerekend, ook diegene voor activiteiten die geen afval bij de consument voortbrengen zoals de aankoop van diensten. In dit rapport worden deze activiteiten weggefilterd. Op die manier worden enkel die productcategorieën in rekening gebracht die daadwerkelijk een effect hebben op de afvalproductie bij gezinnen. Ook bij de afvalstromen zijn bepaalde afvalfracties weggefilterd. Zo zijn enkel die afvalfracties in rekening gebracht die normaliter verbonden zijn aan regelmatige consumptie. De bedoeling is die fracties uit te schakelen waarvan de kans te groot is dat de omvang van de fractie in hoofdzaak bepaald wordt door andere factoren dan het consumptiepatroon van de consument zoals bouw- en sloopafval. De figuur op de volgende pagina geeft het verloop van de indicator weer.

Figuur 19: evolutie van de indicator voor huishoudelijk afval per consumptie-eenheid



Bron: OVAM (2008c)

De indicator wordt wel anders berekend als de methode die wij later in dit werk toepassen. Hier lijkt men de formule $100 \cdot (\text{afval}(t) / \text{afval}(t_0)) / (\text{BRP}(t) / \text{BRP}(t_0))$ toegepast te hebben daar waar wij gebruik maakten van de formule $R(t) = 1 - (\text{afval}(t) / \text{afval}(t_0)) / (\text{BRP}(t) / \text{BRP}(t_0))$. De hoeveelheden afval voortgebracht door consumptie van de huishoudens neemt duidelijk af doorheen de jaren. Vanaf 2004 blijkt er wel een stagnatie van de hoeveelheid consumptieafval. Deze stabilisatie is in tegenspraak met de daling van het huishoudelijk afval die bleek uit de indicator afval per inwoner. Dit verschil kan te wijten zijn aan de afname van het bouw- en sloopafval. De hoeveelheid afval relateren aan de bestedingen, levert de indicator op die aangeeft hoeveel afval er ontstaat per eenheid van consumptie. Deze indicator heeft een dalende trend omdat de noemer 'productaankopen' toeneemt en de teller 'consumptieafval' afneemt. Tussen 1997 en 2003 vertoont de indicator een dalende trend, met uitzondering van 2000 waar er een stagnatie is in de hoeveelheid consumptieafval per hoeveelheid productaankopen. Vanaf 2004 vertoont de indicator weer een stagnatie. In 2006 blijkt de hoeveelheid afval per consumptie-eenheid zelfs licht toe te nemen. Globaal gezien lijkt er een indicatie te zijn voor een zekere mate van ontkoppeling: bij een gelijkaardige besteding doorheen de verschillende jaren ontstaat er telkens minder afval. Dit zegt niets over de oorzaken. Deze kan te vinden zijn langs de consumentenzijde door bijvoorbeeld op het afvalaspect te letten bij de aankopen. De oorzaak kan evenwel ook bij de producent te vinden zijn. Deze kan bijvoorbeeld minder materiaalinzet per eenheid verpakking gebruiken. Toch dient met enige voorzichtigheid naar deze cijfers gekeken te worden. In 2006 neemt de hoeveelheid afval per consumptie-eenheid heel licht toe na jaren van daling. Daarom kan men zich afvragen of er nu nog wel sprake is van ontkoppeling. Hoewel de toename voorlopig nog beperkt is, kan men

uit de trend van de voorgaande jaren vermoeden dat de hoeveelheid afval per consumptie-eenheid niet meer afneemt. De toepassing van de door ons gebruikte formule (zie paragraaf 5.3) om de ont koppeling van het huishoudelijk afval te berekenen t.o.v. consumptie komt nergens voor in de rapporten van de OVAM (OVAM , 2008c).

5.2 Data

Voor het berekenen van de ont koppelingsindicator wordt gebruik gemaakt van de gegevens over de verschillende afvalstromen die vermeld staat in hoofdstuk 2. Daarnaast is ook nog gebruik gemaakt van nieuwe gegevens betreffende de consumptie en het BRP in Limburg.

5.3 Onderzoeksmethode

Het doel van een ont koppelingsindicator is uitspraken te doen over de ont koppeling van een milieu -indicator en een economische indicator. Een ont koppelingsindicator kan op verschillende manieren opgesteld worden. Bij de eenvoudigste en meest gehanteerde methode gaat men de waarden van de milieu-indicator en de waarden van de economische indicator indexeren. Bij indexeren gaat men voor een bepaald jaar de indicatoren op 100% stellen en dan de ontwikkelingen in de tijd volgen ten opzichte van dat basisjaar (Huele, Kleijn, Oers & van der Voet, 1999).

Ook op Vlaams niveau gebruikt men zo een ont koppelingsindicator om vast te stellen of er sprake is van ont koppeling op het gebied van afvalproductie. Aan de hand van deze ont koppelingsindicator, kan men immers het verloop van de afvalstofproductie met die van de economische activiteit vergelijken. De indicator duidt aan of de afvalstoffenproductie een gelijke of zelfs snellere groei vertoont dan de economische activiteit, of integendeel trager verloopt. In dit laatste geval spreekt men van ont koppeling (bedrijfsafvalstoffen productiejaar 2007 (OVAM , 2009c).

Als indicator voor de economische activiteit wordt het bruto regionaal product (BRP) gebruikt tegen constante prijzen. Door te werken met constante prijzen wordt de invloed van de inflatie op deze factoren niet in rekening gebracht. Als indicator voor de afvalstofproductie kan een bepaalde afvalstroom gebruikt worden zoals bijvoorbeeld het primair bedrijfsafval. Als afval(t) de totale hoeveelheid geproduceerd afval in het jaar t voorstelt, BRP(t) het bruto regionaal product en t het referentiejaar dan is de ont koppelingsindicator als volgt gedefinieerd:

$$R(t)=1-(afval(t)/afval(t_0))/(BRP(t)/BRP(t_0))$$

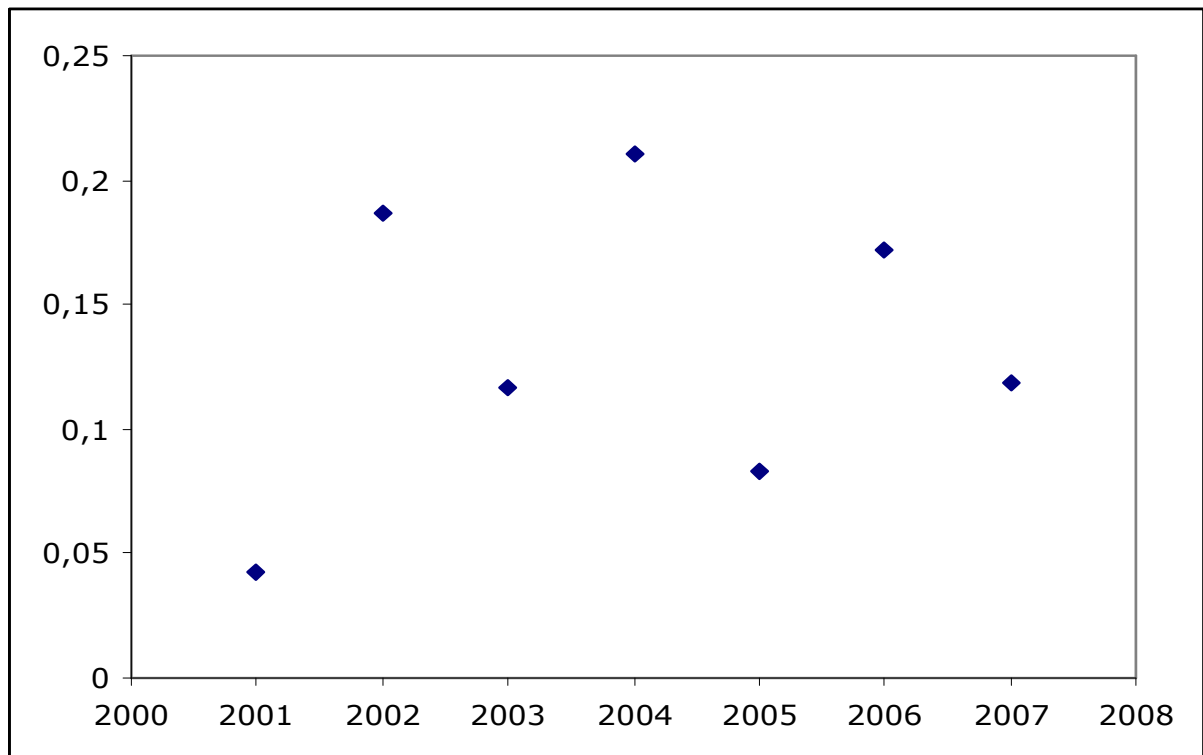
BRP(t)/BRP(t₀) kan dan geïnterpreteerd worden als de economische activiteit index en afval(t)/afval(t₀) als de afvalhoeveelheidsindex. Wanneer de beide indexen gelijk zijn, is R(t) gelijk

aan 0. Wanneer de afvalhoeveelheid sneller stijgt dan de economische activiteit vindt men een negatieve index. Enkel indien de afvalhoeveelheid trager groeit dan de economische activiteit vindt men een positieve waarde en kan men van ontkoppeling spreken. Wanneer $BRP(t)$ en $afval(t)$ exact gekend zijn, is het mogelijk om exacte uitspraken te maken betreffende het verloop van de ontkoppelingsindicator $R(t)$. In werkelijkheid is $afval(t)$ een schatting. Bijgevolg zal er dan ook een onzekerheid zijn op $R(t)$ (OVAM , 2009c).

5.4 Resultaten

Voor de berekening van de ontkoppelingsindicator is er gebruik gemaakt van de methode die de OESO ook toepast, dus met een vast referentiejaar. De methode van de Vlaamse overheid biedt enkele voordelen, maar deze is niet toepasbaar op de provincie Limburg omdat de afvalgegevens rond bedrijfsafval van voor het jaar 2000 niet betrouwbaar zijn. Meer uitleg over het verschil in deze twee methodes staat in paragraaf 5.1. In onderstaande figuur zijn de ontkoppelingswaarden voor het primair bedrijfsafval met als basisjaar 2000 te zien.

Figuur 20: ontkoppelingswaarden primair bedrijfsafval voor periode 2000-2007



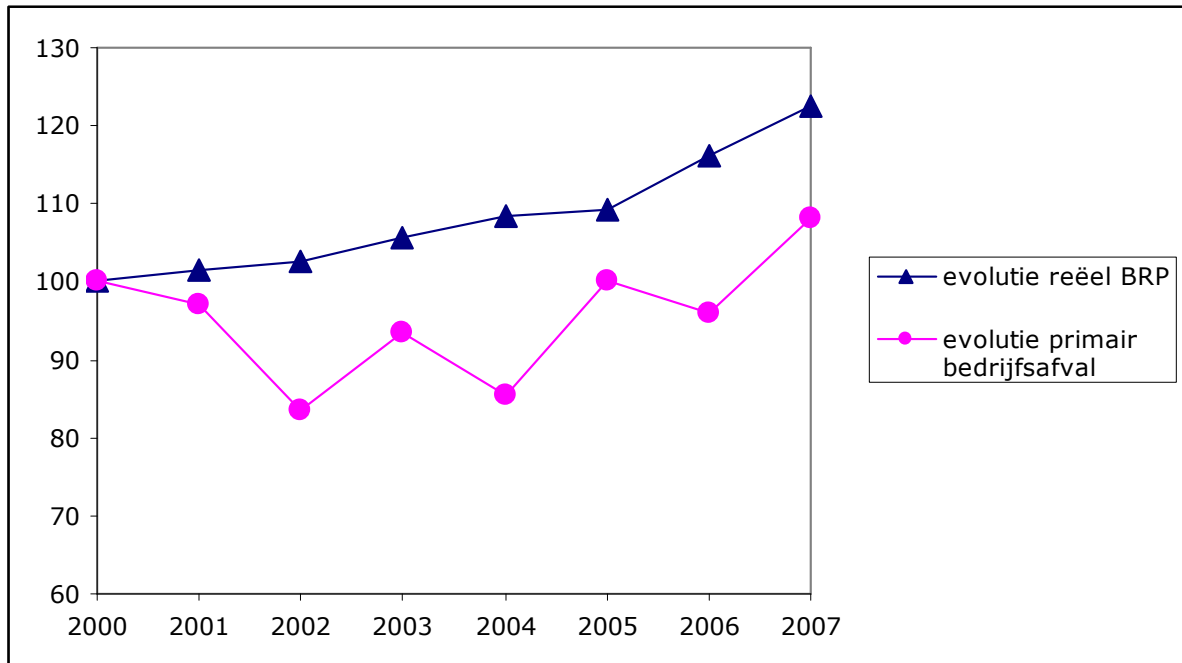
basisjaar 2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ontkoppelingswaarden primair bedrijfsafval	0,042388	0,18661	0,116879	0,210711	0,083349	0,171966	0,118094

Bron: Studiedienst van de Vlaamse regering (z.d.); Maas (2010)

Uit bovenstaande figuur kan afgeleid worden dat de ontkoppelingswaarden bij het primair bedrijfsafval telkens positief zijn en dat de waarden geen stijgende of dalende trend vertonen, maar nogal schommelen. Dit waar er op Vlaams niveau duidelijk een dalende trend is waar te nemen (zie paragraaf 5.1), doch dit kan ook te maken hebben met de andere manier van berekenen. Op Limburgs niveau zijn er niet voldoende gegevens om betrouwbaarheidsintervallen op te stellen. Er kan dus ook geen zekere uitspraak over ont koppeling gedaan worden. Als er echter naar de breedte van de betrouwbaarheidsintervallen op Vlaams niveau (paragraaf 5.1) gekeken wordt en er de veronderstelling gemaakt wordt dat deze minstens even groot zullen zijn op Limburgs niveau, dan zullen alle betrouwbaarheidsintervallen de waarde nul bevatten. In dit geval kan dus gesteld worden dat er geen sprake is van een definitieve ont koppeling t.o.v. het jaar 2000. De veronderstelling dat de betrouwbaarheidsintervallen minstens zo breed zijn lijkt zeer aannemelijk omdat de schattingen van afval op provinciaal niveau minder betrouwbaar zijn dan die op Vlaams niveau. Hierdoor is de onzekerheid op $R(t)$ nog groter wat normaal gezien zou moeten leiden tot bredere intervallen.

Het nadeel van het gebruiken van een ont koppelingsindicator is echter dat je niet vast kan stellen of er sprake is van relatieve of absolute ont koppeling. Je kan enkel vaststellen of er sprake is van ont koppeling. Om vast te stellen of er absolute of relatieve ont koppeling is kan je gebruik maken van een grafische voorstelling. In onderstaande figuur is de evolutie van het BRP van Limburg en de evolutie van het primair bedrijfsafval in Limburg te zien. Er is te zien dat tot 2004 gesproken kan worden van een absolute ont koppeling. Het primair bedrijfsafval is immers afgenomen in absolute hoeveelheid. In 2004 en vooral in 2007 is er echter een toename van de hoeveelheid primair bedrijfsafval wat er toe leidt dat er geen sprake is van een definitieve absolute ont koppeling. Er dient hierbij wel opgemerkt te worden dat volgens Maas, T. (3 maart 2010) van de OVAM er voor het jaar 2007 een andere en betere afbakening van de afvalverwerkende sector, die het secundair afval produceren, is gebeurt. Zo zijn o.a. de puinbrekers veranderd van de afvalverwerkende sector naar de primaire sector, waardoor je ook een shift krijgt in de afvalhoeveelheden van secundair naar primair voor 2007 ten opzichte van de jaren daarvoor.

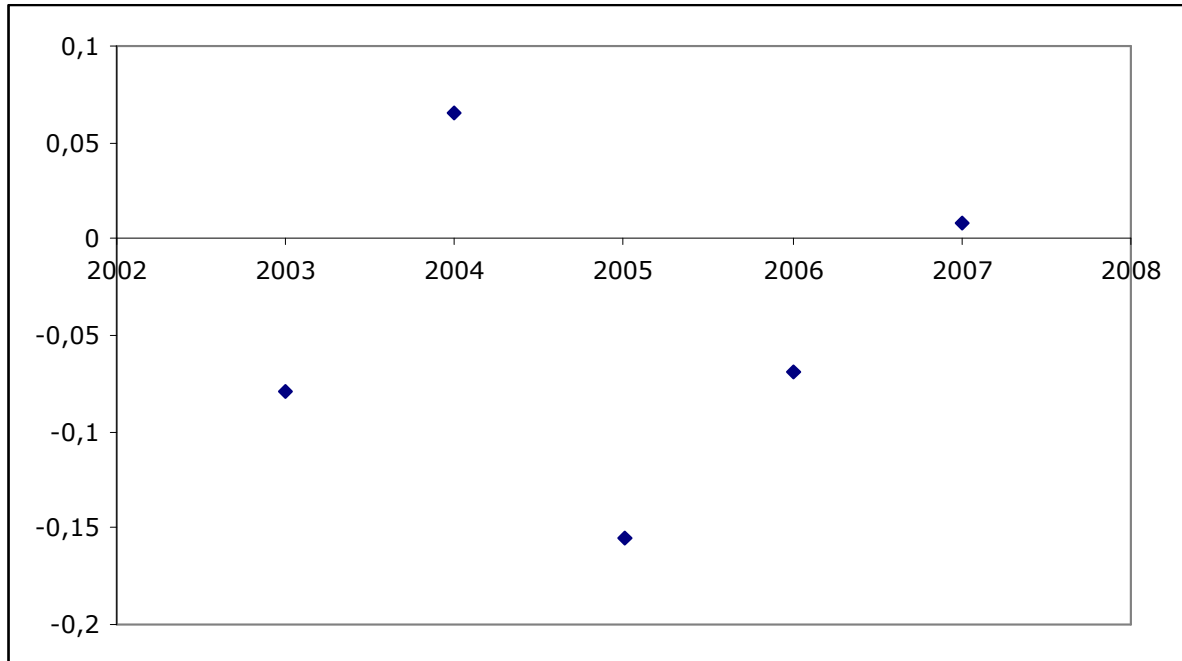
Figuur 21: evolutie primair bedrijfsafval en BRP van Limburg



Bron: Studiedienst van de Vlaamse regering (z.d.); Maas, T. (3 maart 2010)

Dit zijn de ontkoppelingswaarden voor het primair bedrijfsafval. Het Vlaams Gewest heeft echter als doelstelling opgelegd om ont koppeling te bereiken bij de totale hoeveelheid bedrijfsafval en dit t.o.v. het jaar 2002. Dit is echter minder logisch omdat, zoals eerder reeds werd aangehaald in paragraaf 2.3.5, afvalstoffen meerdere malen in de stroom secundair bedrijfsafval terecht kunnen komen indien men meer aan voorbehandeling en hergebruik gaat doen. In figuur 22 zijn toch de ont koppelingswaarden voor de totale hoeveelheid bedrijfsafval te zien. Het is vrij duidelijk dat er t.o.v. het jaar 2002 geen ont koppeling bereikt is. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat dit de situatie is in 2007. Het is mogelijk dat er in de periode 2008-2010 een felle vermindering is geweest van de productie aan bedrijfsafval waardoor er toch sprake is van ont koppeling. Ook zijn deze ont koppelingswaarden de waarden voor de provincie Limburg, het is mogelijk dat er op Vlaams niveau wel ont koppeling gerealiseerd wordt. Aangezien er geen sprake is van relatieve ont koppeling, is er zeker geen sprake van absolute ont koppeling. Het opstellen van een grafiek om dit te controleren is dan ook overbodig.

Figuur 22: ontkoppelingswaarden bedrijfsafval voor periode 2002-2007



basisjaar 2002	2003	2004	2005	2006	2007
ontkoppelingswaarden totale hoeveelheid bedrijfsafval	-0,07945	0,0658115	-0,1556735	-0,06886	0,00807

Bron: Studiedienst van de Vlaamse regering (z.d.); Maas, T. (3 maart 2010)

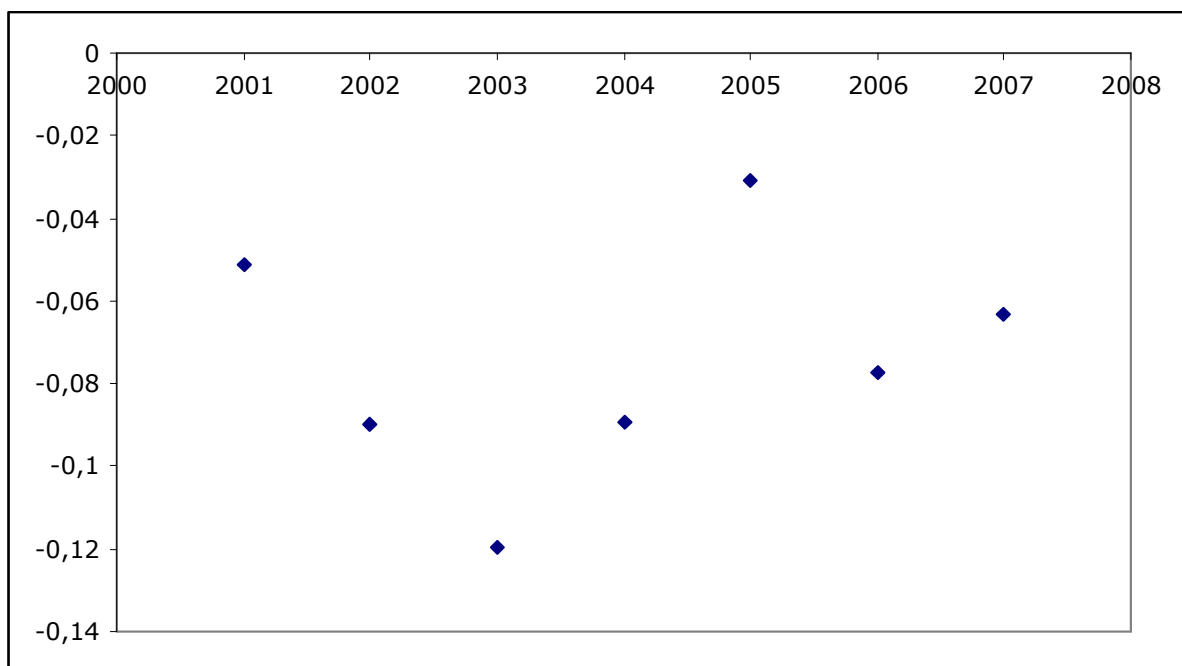
Bij de huishoudelijke afvalstoffen is het de doelstelling dat deze achterblijft op de consumptie en dus niet het BRP. Dit omdat het BRP niet enkel een indicator is van de omvang van de bestedingen van gezinnen, maar de bestedingen van de overheid en de bedrijven in rekening brengt. Op Limburgs niveau waren er evenwel geen gegevens terug te vinden voor consumptie daarom is er gekozen voor de Vlaamse consumptiehoeveelheden om de ontkoppelingswaarden te berekenen. Deze waarden zullen de Limburgse immers vrij dicht benaderen. In tabel 22 staan de ontkoppelingswaarden voor de verschillende huishoudelijke afvalstromen op basis van de consumptie. In de tabel zijn ook nog eens de waarden voor de totale hoeveelheid huishoudelijk afval weergegeven. Het is duidelijk dat er in 2007 nog geen ontkoppeling bereikt was t.o.v. het jaar 2000. Alle ontkoppelingswaarden zijn immers negatief. Positief is dan weer dat de ontkoppelingswaarden voor restafval wel positief zijn. Dit duidt erop dat er veel minder huishoudelijk afval definitief verwijderd moet worden via storten of verbranding. Dit is ook af te leiden uit de negatieve ontkoppelingswaarden voor selectief huishoudelijk afval die erop duiden dat er meer huishoudelijk afval selectief wordt ingezameld.

Tabel 22: ontkoppelingswaarden huishoudelijke afvalstromen

basisjaar 2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ontkoppelingswaarden selectief huishoudelijk afval	-0,0696	-0,1298	-0,1597	-0,1386	-0,0679	-0,1200	-0,1073
ontkoppelingswaarden restafval	0,0015	0,0251	-0,0050	0,0516	0,0763	0,0443	0,0192
ontkoppelingswaarden totaal huishoudelijk afval	-0,0512	-0,0897	-0,1197	-0,0894	-0,0306	-0,0775	-0,0634

Bron: federale overheidsdienst economie (2010b); OVAM (2009b)

Figuur 23: ontkoppelingswaarden totaal huishoudelijk afval



Bron: federale overheidsdienst economie (2010b); OVAM (2009b)

6 Conclusies

Het Belgische en met name het Vlaamse afvalbeleid staat, in vergelijking met andere landen, al zeer ver in de bestrijding van het afvalprobleem. De cijfers die in België en Vlaanderen worden behaald op gebied van recyclage en producthergebruik zijn, in tegenstelling tot de meeste andere landen, immers zeer hoog. Hierdoor is ook het storten en verbranden van afval teruggedrongen tot een zeer laag niveau. Limburg is als regio in Vlaanderen en België mede verantwoordelijk voor deze uitstekende prestaties.

Uit de uitgebreide literatuurstudie bleek dat er in Limburg in het jaar 2007 zo'n 517 miljoen kilo huishoudelijk afval geproduceerd werd. Van alle Vlaamse provincies is Limburg al jaren de provincie die het minste huishoudelijk afval produceert. Als we echter kijken naar het huishoudelijk afval per capita is vast te stellen dat Limburg, met ondermeer 625,08 kilo per capita in 2008, al jaren ruim de provincie is die het meeste afval produceert. Ook blijkt dat in Limburg de hoeveelheid huishoudelijk afval per capita maar blijft toenemen. In 2008 werd maar liefst 33,11 kilo meer geproduceerd per capita dan in het jaar 2002. Dit waar alle andere Vlaamse provincies hun hoeveelheid huishoudelijk afval per capita zagen afnemen over dezelfde periode. Aangezien ook het inwonersaantal van Limburg blijft toenemen is het logisch dat ook de absolute hoeveelheid huishoudelijk afval een stijgende trend volgt. Naast al dit huishoudelijk afval wordt er ook een enorme hoeveelheid bedrijfsafval geproduceerd. In het jaar 2007 was dit maar liefst 4980884 ton. Over de jaren heen is Limburg in Vlaanderen de provincie die, in absolute hoeveelheden, de tweede minste hoeveelheid aan industrieel afval produceert. Enkel Vlaams-Brabant produceert minder bedrijfsafval. Als we echter kijken naar de hoeveelheid bedrijfsafval per capita is vast te stellen dat Limburg, gemiddeld genomen, over de periode 2002-2006 het meeste bedrijfsafval per capita produceert. Van dit bedrijfsafval is het merendeel primair bedrijfsafval, het andere deel bestaat uit het secundair bedrijfsafval. Het aandeel van secundair bedrijfsafval schommelt wel fel over de jaren heen. De voornaamste reden hiervoor is dat de afbakening van het secundair bedrijfsafval regelmatig verandert. Waar het huishoudelijk afval nog een stijgende trend volgt, lijkt de hoeveelheid bedrijfsafval te stabiliseren. In 2006 en 2007 werd er telkens net iets minder bedrijfsafval geproduceerd als het jaar daarvoor en de hoeveelheid bedrijfsafval lag in het jaar 2007 slechts 0,81% hoger dan in het jaar 2000.

Steeds meer huishoudelijk afval wordt selectief ingezameld met het oog op hergebruik, bijvoorbeeld via recyclage. In 2008 werd maar liefst 77,22 % van het huishoudelijk afval selectief ingezameld, in 1999 was dit nog 72,16%. Met deze percentages is Limburg de best sorterende provincie van Vlaanderen. De toename van het selectief ingezameld huishoudelijk afval gaat tevens gepaard met een stabilisatie van de hoeveelheid restafval. Deze schommelt rond de 140 kilo per inwoner. Over de verwerking van de verschillende bedrijfsafvalstromen zijn op provinciaal niveau jammer genoeg geen gegevens beschikbaar.

Positief is dat het aandeel van het huishoudelijk afval en bedrijfsafval (op Vlaams niveau) dat gestort en verbrand wordt verminderd. Limburg en Vlaanderen slagen erin deze uitstekende cijfers te behalen dankzij een uitgekiend Vlaams afvalbeleid. Afval is immers een gewestelijke bevoegdheid, hierdoor verschillen de cijfers van de Vlaamse provincies op gebied van bijvoorbeeld storten en verbranden ook fel van de Waalse provincies. Voor de inzameling en verwerking van het huishoudelijk afval in Limburg doet het Vlaams Gewest een beroep op de afvalintercommunale Limburg.net. Limburg.net staat in voor de afvalpreventie, inzameling en verwerking van het huishoudelijk afval van de 44 gemeenten in Limburg en de stad Diest. Voor het industrieel afval wordt steeds meer verantwoordelijkheid gelegd bij de afvalproducerende bedrijven. Voor de verwerking van hun afval hebben bedrijven de keuze om het afval zelf te verwerken of dit uit te besteden. Bij uitbesteding moet men wel beroep doen op geregistreerde overbrengers en verwerkers. Bedrijven moeten er wel rekening mee houden dat bepaalde afvalstromen gesorteerd moeten worden met het oog op een aparte inzameling en verwerking. Ook zijn er voor steeds meer afvalstromen stort- en verbrandingsverboden. Daarnaast heeft de invoering van de aanvaardingsplicht er mede voor gezorgd dat bedrijven meer verantwoordelijkheid moeten dragen voor de afvalproblematiek. De aanvaardingsplicht stelt elke producent of invoerder die bepaalde goederen op de markt brengt, verantwoordelijk voor de ganse levenscyclus van zijn product, tot en met de fase waarin zijn product afval is geworden.

Allerlei initiatieven en beleidsinstrumenten, zoals de aanvaardingsplicht, hebben dus geleid tot een aanzienlijke vermindering van het gestort en verbrand afval. De toprioriteit van het beleid is echter afval voorkomen, preventie dus. Het is echter duidelijk dat preventie verwezenlijken niet eenvoudig is en zal zijn. Dit blijkt uit de evolutie van de afvalcijfers en het bleek ook duidelijk uit de berekende waarden voor de ontkoppelingsindicator. Deze gaat berekenen of de groei van de afvalberg achterblijft op een economische indicator zoals het BBP of de consumptiehoeveelheid. Bij het vergelijken van het primair bedrijfsafval met het BRP zijn de ontkoppelingswaarden over de periode 2000-2007 (2000 is basisjaar) positief, er is evenwel geen sprake van significante ont koppeling omdat de waarden te dicht bij nul liggen. Bij de totale hoeveelheid bedrijfsafval is er over de periode 2002-2007 helemaal geen sprake van ont koppeling, de meeste waarden zijn immers negatief. Bij het vergelijken van de totale hoeveelheid huishoudelijk afval met de consumptie zijn de ont koppelingswaarden over de periode 2000-2007 allemaal negatief. Er is dus geen sprake van een ont koppeling tussen de consumptie en het huishoudelijk afval. Positief is dan weer wel dat de ont koppelingswaarden voor het restafval positief zijn. Ook deze liggen echter zo dicht bij 0 dat er geen sprake is van een significante ont koppeling. We kunnen dus stellen dat er zowel voor huishoudelijk als industrieel afval geen sprake blijkt te zijn van noch absolute noch relatieve ont koppeling.

Het berekenen van ont koppeling t.o.v. het BBP of de consumptiehoeveelheid is evenwel niet de methode om te bewijzen dat het preventiebeleid succesvol is. In verschillende rapporten uit de

wetenschappelijke literatuur wordt immers aangetoond dat het huishoudelijk afval per capita ook beïnvloed wordt door andere factoren zoals de hoeveelheid toerisme en de verstedelijking. Ook uit het statistische gedeelte van dit eindwerk blijkt dat de hoeveelheid huishoudelijk afval per capita niet alleen beïnvloed wordt door een economische indicator zoals het reëel beschikbaar inkomen of de consumptie, maar ook door de hoeveelheid toerisme, de gezinsgrootte en een indicator voor urbanisatie zoals de bevolkingsdichtheid. Deze factoren vertonen allemaal een positief en lineair verband met de hoeveelheid huishoudelijk afval per capita. Alleen bij de economische indicator, in dit model het reëel beschikbaar inkomen, zijn er aanwijzingen richting een niet-lineaire relatie.

Aangezien het te verwachten is dat in Limburg het BRP, de urbanisatie en het inwonersaantal zullen blijven toenemen, zal de hoeveelheid huishoudelijk afval logischerwijze ook blijven toenemen. Deze groei kan evenwel afgeremd worden door een verdere daling van de gezinsgrootte en de hoeveelheid toerisme. In de statistische analyse kon geen rekening gehouden worden met de invloed van het beleid en ook deze kan door allerlei preventie-initiatieven proberen de toename van de hoeveelheid huishoudelijk afval te doen afremmen of te doen verminderen. Het is evenwel duidelijk dat het verwezenlijken van preventie en ontkoppeling niet eenvoudig zal zijn. We kunnen wel stellen dat, zelfs indien men er in slaagt om preventie te bereiken volgens de ontkoppelingindicator, het toch kan zijn dat de hoeveelheid huishoudelijk afval toeneemt. Dit door een toename van het inwonersaantal of door de toename van één van de vier zojuist geformuleerde determinanten.

Uit de resultaten van de aanvaardingsplicht en de terugnameplicht blijkt duidelijk dat het mogelijk is om de industrie verantwoordelijk te maken voor het afval van de door hen geproduceerde producten. Via de verschillende aanvaardingsplichten en hun bijbehorende doelstellingen worden producten op een efficiënte manier ingezameld en vervolgens verwerkt op een milieubewuste manier. Ook kan via de MBO's aandacht gegeven worden aan preventie. Het lijkt mij dan ook aan te raden om de aanvaardingsplicht nog uit te breiden naar andere producten en hierbij duidelijke doelstellingen op te leggen voor deze producten en hun bijbehorende afvalstromen. Bij deze doelstellingen is het dan best om rekening houden met tal van factoren zoals: wat is de voorraad aan grondstoffen voor bepaalde materialen (onuitputtelijk of niet), hoeveel maal kan een materiaal gerecycleerd worden en wat is de kwaliteit van het materiaal na recyclage, wat is de impact op het milieu van de afvalstoffen bij de verschillende verwerkingsmogelijkheden, wat is de kostprijs van iedere verwerkingsmogelijkheid en wat is de mogelijke netto-opbrengst bij de recyclage van een afvalstof.

Uit dit rapport bleek duidelijk dat in Limburg op dit moment geen ontkoppeling bereikt wordt en dat de preventiedoelstellingen van het Vlaams Gewest wellicht niet behaald zullen worden op Limburgs niveau, indien de andere Vlaamse provincies goed scoren kunnen zij de mindere prestatie van de provincie Limburg goedmaken en kan de globale (Vlaamse) doelstelling wel behaald

worden. Het lijkt dus aan te raden om nog meer aandacht te schenken aan preventie-initiatieven. Jammer genoeg is er in de literatuur zeer weinig informatie beschikbaar over de impact van specifieke preventie-initiatieven. Meer studies uitvoeren om de specifieke impact van bepaalde beleidsmaatregelen te bepalen lijkt aangewezen. Om deze studies uit te kunnen voeren is er wel nood aan precieze cijfers op kleine schaal naar het voorbeeld van het onderzoek door Gregory et al. (2009) in het Verenigd Koninkrijk. Zo is het op dit moment jammer genoeg niet mogelijk om op Limburgs niveau een statistisch onderzoek te doen naar de determinanten van het bedrijfsafval. Bij het ontwikkelen van preventie-initiatieven is het ook weer aan te raden om rekening te houden met de eerder genoemde elementen zoals de impact op het milieu van afvalstoffen, de kostprijs van de verschillende verwerkingsmethoden,...Ook kenmerkend is dat de literatuur rond huishoudelijk afval veel uitgebreider is dan de literatuur rond industrieel afval. Dit terwijl er veel meer industrieel afval geproduceerd wordt. Ook lijkt de inzameling en verwerking van huishoudelijk afval meer op punt te staan dan die van industrieel afval.

We kunnen dus besluiten dat als we onze huidige manier van produceren en consumeren blijven aanhouden we steeds met een enorme hoeveelheid aan afval geconfronteerd zullen worden. Het is de verantwoordelijkheid van het Vlaamse Gewest om de negatieve impact van deze afvalstoffen te beperken. Om dit te verwezenlijken zal er vooral meer aandacht besteed moeten worden aan het uitvoeren van preventie-initiatieven. Ook al is het Vlaamse afvalbeleid één van de betere ter wereld, er is altijd ruimte voor verbetering.

Lijst van de geraadpleegde werken

Anderson, R. E., Babin, B. J., Black, W. C., Hair, J. F. & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis*. New Jersey: Pearson Education.

APB, FEBELGEN, NVGV, OPHACO, pharma.be & Vlaams Gewest (2008). *Milieubeleidsovereenkomst betreffende de selectieve inzameling van oude en vervallen geneesmiddelen*. Opgevraagd op 27 februari 2010, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/off/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=519>

Baudisch, J., Bringezu, S., Schqtz, H. & Steger, S. (2004). International comparison of resource use and its relation to economic growth The development of total material requirement, direct material inputs and hidden flows and the structure of TMR [elektronische versie]. *Ecological Economics*, 51, 97- 124.

Belgische federale overheid (2009). *Het afvalstoffenbeleid*. Opgevraagd op 27 februari 2010, via http://www.belgium.be/nl/leefmilieu/duurzaam_consumeren/afval/

Bebat (2009). Hoofdpagina en links. Opgevraagd op 3 april 2010, via www.bebat.be

Briffaerts, K., Thibau, B., Umans, L., Van der Linden, A., & Vander Putten, E. (2005). Milieudruk van verbranden en storten [Elektronische versie]. *Milieurapport Vlaanderen 2005*, 1, 177-194.

Claes K., De Groof M., Dons V., Putseys L., Umans L., Vandeputte, A., Vander Putten E. & Wille D. (2007). *Milieurapport Vlaanderen Achtergronddocument Beheer van afvalstoffen*. Opgevraagd op 27 februari 2010, via http://www.milieurapport.be/Upload/MAin/MiraData/MIRA-T/02_THEMAS/02_17/AG_BEHEER_AFVALSTOFFEN.PDF

Couder, J., Degans, H., Geudens, G., Lammens M. & Van Hecke, E. (2007). *Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2007, Huishoudens*. Opgevraagd op 27 februari 2010, via http://www.milieurapport.be/Upload/Main/MiraData/MIRA-T/01_SECTOREN/01_02/AGHUISSHOUDENS.PDF

de Ruyter, R. (2003). *Waste Input-Output Analyse van Afvalbeheer*. Opgevraagd op 1 maart 2010, via <http://alexandria.tue.nl/extra2/afstversl/tm/ruyter2003.pdf>.

Dekker, R., Salomon, M., Thierry, M., Van der Laan, E., Van Nunen, J., & Van Wassenhove L. (1995). Wat is reversed logistics? [elektronische versie]. *Tijdschrift voor inkoop & logistiek*

Fost Plus (2009). Hoofdpagina en links. Opgevraagd op 3 april 2010, via www.fostplus.be

Departement leefmilieu, natuur en energie (2010). *Aanpassingen voor MINA-plan 3 en plannen voor MINA-plan 4*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://www.lne.be/themas/beleid/beleidsplanning/actualisatie-mina-plan-3/aanpassingen-voor-mina-plan-3-en-plannen-voor-mina-plan-4>

Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics*, 49, 431– 455.

European Environment Agency (2007). *The road from landfilling to recycling: common destination, different routes*. Opgevraagd op 3 april 2010, via http://www.eea.europa.eu/publications/brochure_2007_4/at_download/file

Febelauto (2008). *Jaarverslag Febelauto 2008*. Opgevraagd op 1 maart 2010, via http://www.febelauto.be/files/jaarverslag_2008.pdf

federale overheidsdienst economie (2010a). *Consumptieprijsindex*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/economie/consumptieprijzen/consumptieprijsindex/index.jsp>

federale overheidsdienst economie (2010b). *Huishoudbudgetenquête (HBS)*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/gegevensinzameling/enquetes/huishoudbudget/index.jsp>

Fost Plus (2008). *Jaarverslag 2008*. Opgevraagd op 3 april 2010, via http://www.fostplus.be/SiteCollectionDocuments/Publicaties/Jaarverslagen/2008/Fost_jaarverslag_2008.pdf

Gerlo J., Goeminne G., Vanhoutte G. & Vander Putten E. (2006). *Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2005, Materiaalstromen in Vlaanderen*. Opgevraagd op 27 februari 2010, via http://www.milieurapport.be/Upload/Main/MiraData/MIRA-T/01_SECTOREN/01_01/AG_MATERIAALSTROMEN.PDF

Goossens, K. (2001). *Differentiatiestrategie via 'reverse logistics' en recyclage*. Ongepubliceerde masterproef van de universiteit Hasselt.

Gregory, M. K., Phillips, P. S. & Read, M. (2009). An evaluation of four key methods for monitoring household waste prevention campaigns in the UK [Elektronische versie]. *Resources, Conservation and Recycling*, 54, 9–20.

Huele, R., Kleijn, R., Oers, L. & van der Voet, E. (1999). *Ontkoppelingsindicator*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://www.leidenuniv.nl/cml/ssp/publications/wp99006.pdf>

Interventiefonds (2009). Hoofdpagina en links. Opgevraagd op 3 april 2010, via www.fondspapier.be

Limburg.net (2009). *Inzameling*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://www.jaarverslaglimburg.net/37421/2008/wat-doet-limburg-net/inzameling.html>

Mazzanti, M., Montini, A. & Zoboli, R. (2006). *Municipal Waste Production, Economic Drivers, and 'New' Waste Policies: EKC Evidence from Italian Regional and Provincial Panel Data*. Opgevraagd op 1 maart 2010, via <http://ssrn.com/abstract=952948>.

Mazzanti, M. & Zoboli, R. (2008). Waste generation, waste disposal and policy effectiveness Evidence on decoupling from the European Union [Elektronische versie]. *Resources, Conservation and Recycling*, 52, 1221–1234.

Menten, S. (2003). *Kosten van verwerking van huishoudelijk afval in Limburg*. Ongepubliceerde masterproef van de universiteit Hasselt.

Minaraad (2010). Advies over de ontwerpen van milieubeleidsvereenkomst betreffende afgedankte draagbare en industriële batterijen en accu's, afgedankte autobatterijen en accu's, afgedankte zaklampen en afvalbanden. Opgevraagd op 1 maart 2010, via <http://www.minaraad.be/adviezen/2010/ontwerpen-van-milieubeleidsvereenkomst-betreffende-afgedankte-draagbare-en-industriële-batterijen-en-accu2019s-afgedankte-autobatterijen-en-accu2019s-afgedankte-zaklampen-en-afvalbanden/10-10-advies-MBO-2010.pdf/download>

OVAM (2007). *Bedrijfsafvalstoffen. Cijfers en trends voor productie, verwerking, invoer en uitvoer*. Opgevraagd op 28 februari 2010, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=1183>

OVAM (2008a). *Uitvoeringsplan Milieuverantwoord beheer van huishoudelijke afvalstoffen*. Opgevraagd op 27 februari 2010, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=1532>

OVAM (2008b). *Bedrijfsafvalstoffen. Cijfers en trends voor productie, verwerking*. Opgevraagd op 28 februari 2010, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=1818>

OVAM (2008c). *Afvalpreventie in Vlaanderen – stand van zaken & indicatoren*. Opgevraagd op 28 februari 2010, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=1826>.

OVAM (2008d). *Validatie van de recyclagepercentages voor afgedankte voertuigen bij schredderen flottatiebedrijven*. Opgevraagd op 1 maart 2010, via <http://www.febelauto.be/files/Validatie%20van%20de%20recyclagepercentages%20voor%20afgedankte%20voertuigen%20bij%20shredder%20en%20flottatiebedrijven.pdf>

OVAM (2009a). *Vlaams reglement inzake valvoorkoming en-beheer (VLAREA)-gecompileerde versie 24 september 2009*. Opgevraagd op 23 december 2009, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/1095>.

OVAM (2009b). *Inventarisatie huishoudelijke afvalstoffen 2008*. Opgevraagd op 27 februari 2010, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=2211>

OVAM (2009c). *Bedrijfsafvalstoffen productiejaar 2007 (uitgave juli 2009)*. Opgevraagd op 28 februari 2010, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=2159>

OVAM (2009d). *Voortgangsrapport*. Opgevraagd op 28 februari 2010, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=2160>

OVAM (2009e). *Totale hoeveelheid huishoudelijk afval en bedrijfsafval per provincie*. Opgevraagd op 28 februari 2010, via <http://www4.vlaanderen.be/dar/svr/Cijfers/Pages/Excel.aspx>

OVAM (2009f). *Inzameling van vervallen geneesmiddelen succesvol*. Opgevraagd op 28 februari 2010, via http://www.goedgebruik.be/images/stories/downloads/persbericht_oudevervallen_geneesmiddelen.doc

OVAM (2009g). *Aanvaardingsplicht*. Opgevraagd op 1 maart 2010, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/544>

OVAM (2009h). *Totale hoeveelheid huishoudelijk afval en bedrijfsafval per provincie*. Opgevraagd op 27 februari 2010, via <http://www4.vlaanderen.be/dar/svr/cijfers/Exceltabellen/milieu/afval/>

afval_provincie.xls

OVAM (2010a). *Aanvaardingsplicht*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/544?lang=null>

OVAM (2010b). *Terugnameplicht*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/545?lang=null>

OVAM (2010c). *Verpakkingen: Selectieve inzameling en recyclage*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/369>

OVAM (2010d). *Uitvoeringsplannen*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/168>.

Park, H. M. (2005). *Linear Regression Models for Panel Data Using SAS, STATA, LIMDEP, and SPSS*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.94.6049&rep=rep1&type=pdf>

Pauwels, I., & Hoogstraten, J. (2002). *101 compostvragen*. Tielt: Lannoo Uitgeverij.

Recupel (2008). *Jaarverslag 2008*. Opgevraagd op 1 maart 2010, via <http://www.recupel.be/recupel/public/docs/documentatie/ar2008nl.pdf>

Recupel (2009). Hoofdpagina en links. Opgevraagd op 3 april 2010, via www.recupel.be

Recytyre (2008). *Recytyre jaarverslag 2008*. Opgevraagd op 1 maart 2010, via <http://www.recytyre.be/ned/downloads/Jaarverslag-Recytyre-2008.pdf>

Recytyre (2009). Hoofdpagina en links. Opgevraagd op 3 april 2010, via www.recytyre.be

Schauvliege, J. (2009). *Vlaming produceert 10 kg minder afval in 2008*. Opgevraagd op 27 februari 2010, via http://www.jokeschauvliege.be/upload/persberichten/vlaming_produceert_10_kg_minder_afval_in_2008.pdf

Sintobin, S., (2008). *Gedachtewisseling over de ontwerpen van milieubeleidsovereenkomst Reclamedrukwerk en Persdrukwerk en over de uitvoering van de milieubeleidsovereenkomst Milieuzorgsysteem in het kader van bodemsaneringswerken*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://jisp.vlaamsparlement.be/docs/stukken/2008-2009/g1856-1.pdf>

Stern, D. I. (2004). The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve [elektronische versie]. *World Development*, 32, 1419–1439.

Studiedienst van de Vlaamse regering (z.d.a). *Opgehaald huishoudelijk en bedrijfsafval per provincie*. Opgevraagd op 28 februari 2010, via http://www4.vlaanderen.be/dar/svr/cijfers/Exceltabellen/milieu/afval/afval_provincie.xls

Studiedienst van de Vlaamse regering (z.d.b). *BBP per hoofd in de RESOC's*. Opgevraagd op 3 april 2010, via http://www4.vlaanderen.be/dar/svr/cijfers/Exceltabellen/economie/3regionaal/ECONREEC_003.xls

Studiedienst van de Vlaamse regering (2008). *SVR – Profielschets 2008*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://aps.vlaanderen.be/lokaal/resoc-profielen/Resoc.Limburg.pdf>.

Torres-Reyna, O. (z.d.). *Panel Data Analysis Fixed & Random Effects*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://dss.princeton.edu/training/Panel101.pdf>.

Val-I-Pac (z.d.). *Praktische gids voor de verpakingsverantwoordelijken*. Opgevraagd op 3 april 2010, via <http://www.valipac.be/pdf/NL/2009/Praktische%20gids%20NL.pdf>

The ppress, UPP, VDP, Vlaams Gewest & VUKPP (2008). *Milieubeleidsovereenkomst persdrukkerwerk*. Opgevraagd op 3 april 2010, via http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/bypass/pid/176?appid=39739_29&appparams=http%3A%2F%2Fwww.ovam.be%2FovamPublicationsWeb_myjahiasite%2FPublicaties&resetAppSession=true#field_39739

Val-I-Pac (2009).). Hoofdpagina en links. Opgevraagd op 3 april 2010, via www.valipac.be

Valorfrit (2009). Hoofdpagina en links. Opgevraagd op 3 april 2010, via www.valorfrit.be

Valorlub (2009). Hoofdpagina en links. Opgevraagd op 3 april 2010, via www.valorlub.be

Vlaamse milieumaatschappij (2008). *MIRA-T 2008 Milieurapport Vlaanderen Indicatorrapport*. Opgevraagd op 28 februari 2010, via <http://www.milieurapport.be/Upload/Main/docs/Administrators/MIRA-T-2008/indicatorrapport-2008.pdf>

VVSG (2009). Aanvaardingsplichten: een stand van zaken. Opgevraagd op 28 februari 2010, via <http://admin.vvsg.be/cmsmedia/LNdms5052%20Aanvaardingsplichten>

%20stand%20van%20zaken%20website%20VSG.doc?uri=ff8080810316183c010322922769025
2&action=viewWorkingAttachement

Bijlage 1: dataset over verschillende regio's in Limburg

Noord-Limburg	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
bevolkingsdichtheid	219,9	221,7	223,2	224,6	226,0	227,6	229,1	230,2	231,6
afval	505	554	592	624	633	658	686	719	624
reëel inkomen	9070,00	9395,22	9653,92	9883,69	10253,66	10356,87	10820,62	11246,70	11337,42
verstedelijking	0,123	0,126	0,129	0,131	0,133	0,135	0,133	0,135	0,137
gezinsgrootte	2,820	2,789	2,765	2,741	2,718	2,696	2,672	2,646	2,626
toerisme					2520334	2480489	2366846	2196622	2095258
Midden-Limburg									
bevolkingsdichtheid	537,0	539,2	541,0	543,6	545,7	548,1	550,6	553,3	555,4
afval	510	525	545	589	603	618	612	651	649
reëel inkomen	10183,00	10530,41	10838,59	11469,11	11758,43	11803,52	11970,51	12164,44	12141,98
verstedelijking	0,236	0,240	0,243	0,247	0,246	0,248	0,251	0,255	0,257
gezinsgrootte	2,676	2,653	2,627	2,614	2,594	2,578	2,554	2,533	2,520
toerisme					387197	401283	409726	411417	498045
West-Limburg									
bevolkingsdichtheid	373,2	375,3	378,0	380,7	382,5	384,6	386,9	388,5	391,4
afval	452	472	509	543	609	624	614	647	626
reëel inkomen	9262,00	9667,07	9936,03	10546,54	10929,72	11029,52	11223,95	11468,07	11511,83
verstedelijking	0,179	0,183	0,185	0,188	0,192	0,195	0,198	0,200	0,201
gezinsgrootte	2,810	2,785	2,774	2,755	2,732	2,709	2,687	2,666	2,647
toerisme					440840	423302	480212	576598	566605
Maasland									
bevolkingsdichtheid	332,2	333,6	334,7	335,9	338,7	340,9	343,1	344,6	346,1
afval	556	605	589	516	511	526	508	548	548
reëel inkomen	8730,00	9033,75	9129,16	9231,49	9759,66	9934,86	10440,06	10850,57	10946,53
verstedelijking	0,144	0,147	0,149	0,151	0,154	0,156	0,159	0,162	0,164

gezinsgrootte	2,766	2,741	2,717	2,701	2,676	2,656	2,640	2,616	2,600
toerisme					275638	277900	278872	288063	291107
Zuid-Limburg									
bevolkingsdichtheid	264,3	265,3	266,0	266,5	266,8	267,3	267,9	268,5	269,6
afval	522	522	501	537	513	526	478	500	498
reëel inkomen	9562,00	9831,37	10129,37	10871,18	11245,46	11375,05	11650,95	11944,86	12057,84
verstedelijking	0,103	0,105	0,107	0,109	0,111	0,113	0,114	0,115	0,116
gezinsgrootte	2,666	2,644	2,616	2,598	2,571	2,549	2,528	2,512	2,499
toerisme					181275	189747	191209	208808	218918

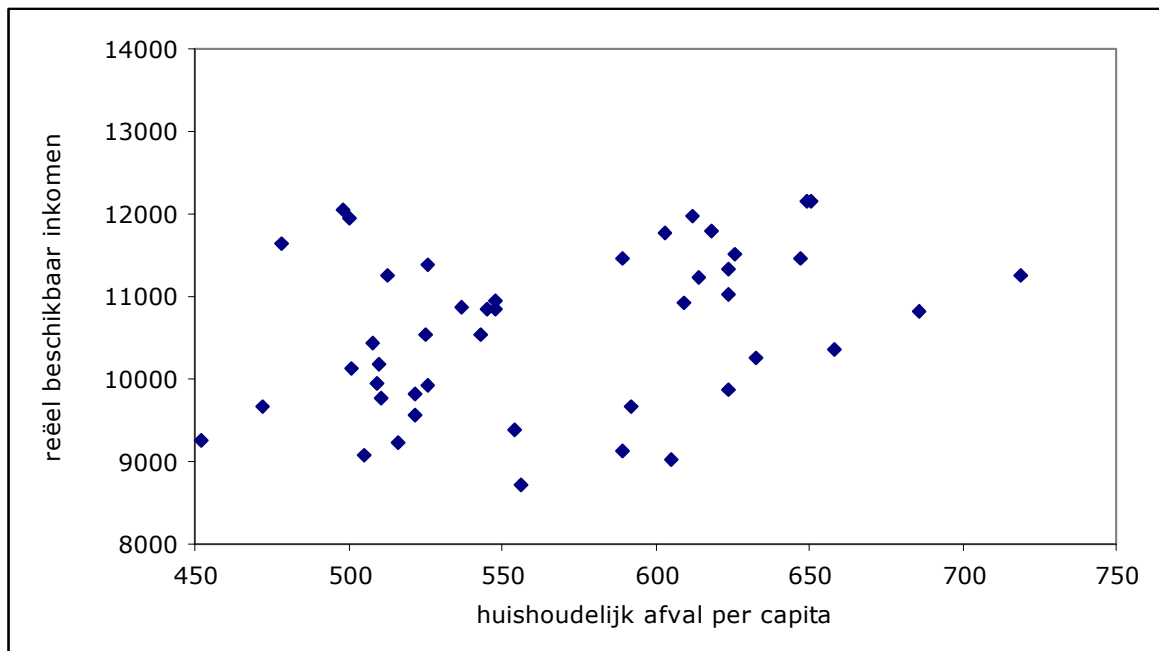
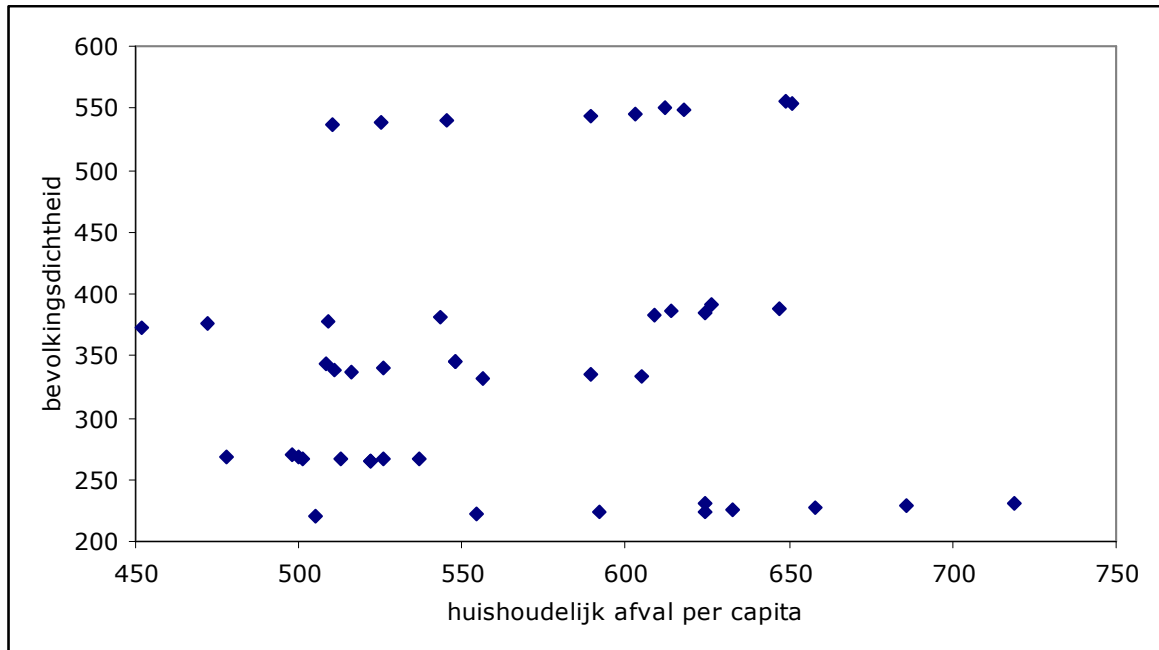
Bron: studiedienst van de Vlaamse regering (2008); federale overheidsdienst economie (2010a)

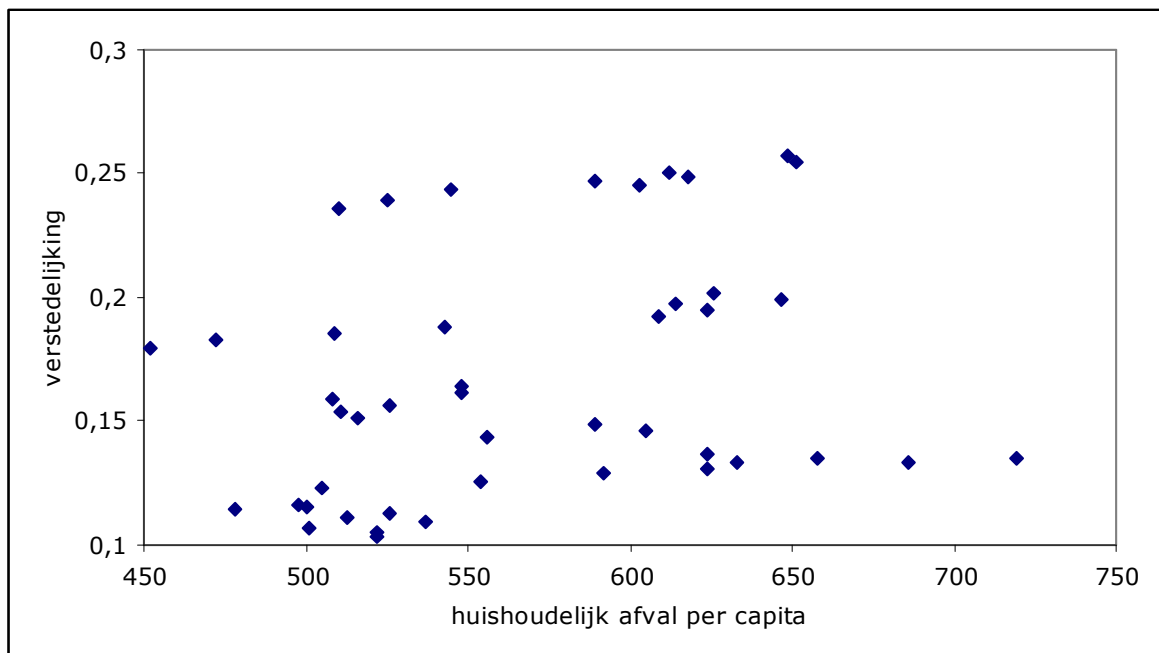
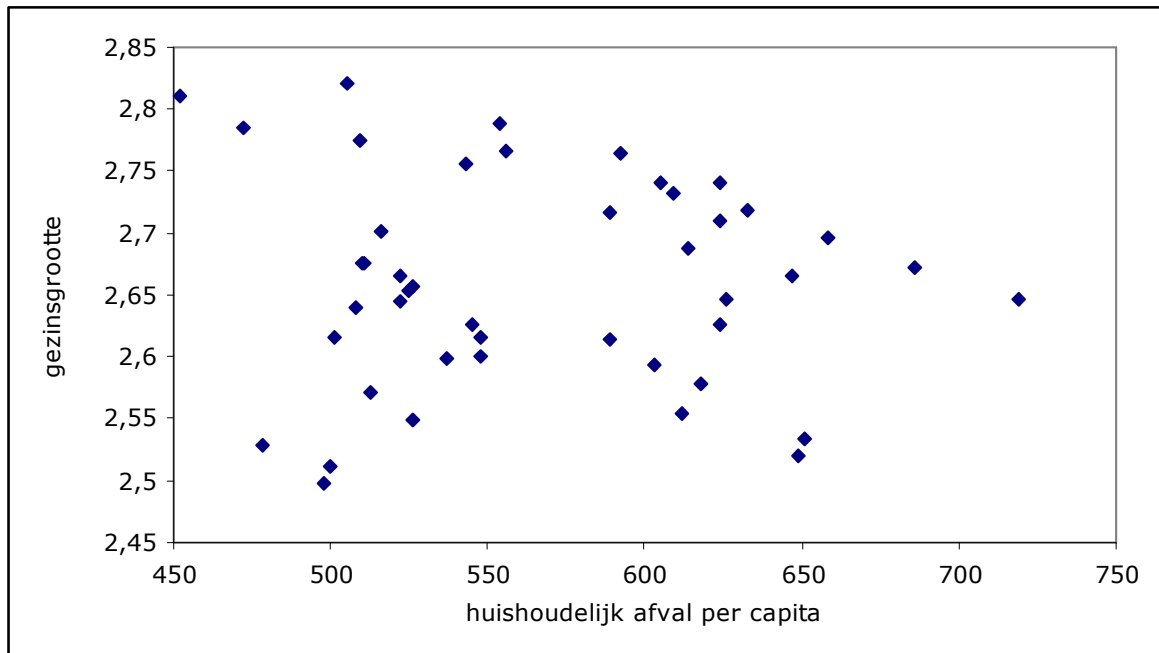
Bijlage 2: z-waarden voor de verschillende observaties (gerangschikt van klein naar groot)

bevolkingsdichtheid	afval	gezinsgrootte	verstedelijking	inkomen
-1,17366	-1,81845	-1,73311	-1,29585	-1,92703
-1,15767	-1,50109	-1,49191	-1,25535	-1,61467
-1,14435	-1,40589	-1,46002	-1,21387	-1,5774
-1,13191	-1,08853	-1,4466	-1,16894	-1,51657
-1,11948	-1,0568	-1,28258	-1,12759	-1,41133
-1,10526	-1,04093	-1,24967	-1,0974	-1,37996
-1,09194	-0,97746	-1,20498	-1,06834	-1,24296
-1,08217	-0,92985	-1,20136	-1,04682	-1,07146
-1,06973	-0,91399	-1,10875	-1,02796	-0,97693
-0,77924	-0,89812	-0,96868	-0,88709	-0,96341
-0,77036	-0,88225	-0,96689	-0,83139	-0,8682
-0,76414	-0,85051	-0,83241	-0,77442	-0,79445
-0,7597	-0,80291	-0,8165	-0,73551	-0,74065
-0,75704	-0,7077	-0,66011	-0,68566	-0,68803
-0,75259	-0,7077	-0,59468	-0,6843	-0,68683
-0,74726	-0,6601	-0,55193	-0,65502	-0,48801
-0,74193	-0,64423	-0,42356	-0,64922	-0,43286
-0,73216	-0,64423	-0,40482	-0,6069	-0,3602
-0,17607	-0,46969	-0,25865	-0,47107	-0,25406
-0,16363	-0,37448	-0,24358	-0,41298	-0,16852
-0,15386	-0,34274	-0,21385	-0,36141	-0,0756
-0,1432	-0,29514	-0,10101	-0,32175	-0,05902
-0,11833	-0,29514	0,06938	-0,26318	0,22283
-0,09878	-0,19993	0,08695	-0,21881	0,24131
-0,07924	-0,1682	0,1421	-0,15957	0,25363
-0,06591	0,35544	0,17859	-0,10028	0,27482
-0,05259	0,35544	0,25604	-0,05953	0,33502
0,18815	0,40304	0,38825	0,25716	0,35231
0,2068	0,57759	0,48219	0,32341	0,43764
0,23079	0,60932	0,53336	0,37936	0,63759
0,25477	0,67279	0,53953	0,44002	0,65971
0,27076	0,7204	0,58158	0,51927	0,66098
0,28942	0,75213	0,80888	0,57343	0,75427
0,30985	0,8156	0,90084	0,62671	0,79297
0,32406	0,91081	0,90222	0,66574	0,88862
0,34982	0,91081	0,94829	0,7026	0,88969

1,64324	0,91081	0,9493	1,40685	0,93362
1,66278	0,94255	1,08992	1,48267	1,07668
1,67877	1,05362	1,23168	1,56029	1,18721
1,70186	1,27577	1,28287	1,60598	1,23357
1,72052	1,30751	1,37149	1,63358	1,37892
1,74184	1,33924	1,37863	1,66322	1,4053
1,76405	1,45032	1,52229	1,7092	1,4951
1,78803	1,89462	1,66594	1,78654	1,58162
1,80669	2,41825	1,90536	1,84416	1,60472

Bijlage 3: puntgrafieken van onafhankelijke variabelen met afhankelijke variabelen





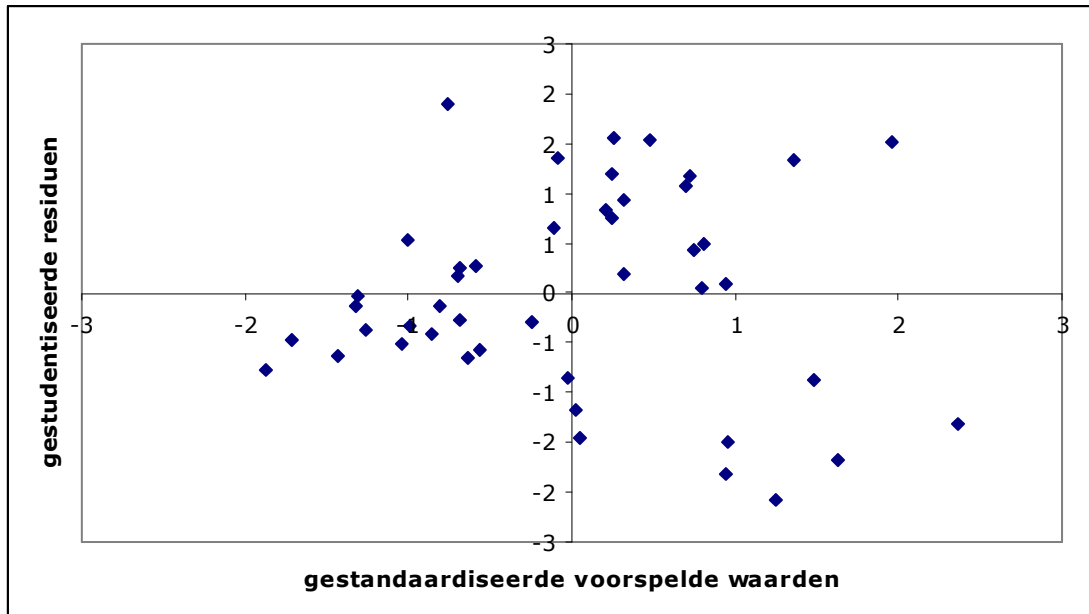
Bron: statistische verwerking via SPSS

Bijlage 4: D²-waarden en D²/df-waarden van de observaties (gerangschikt van groot naar klein)

D ²	D ² /df	D ²	D ² /df	D ²	D ² /df
6,86929	1,72	4,64974	1,16	3,24594	0,81
6,03623	1,51	4,63322	1,16	3,19675	0,8
5,81739	1,45	4,45776	1,11	3,19149	0,8
5,6276	1,41	4,4448	1,11	3,15163	0,79
5,62128	1,41	4,35694	1,09	3,05956	0,76
5,46876	1,37	4,09364	1,02	2,78273	0,7
5,17159	1,29	4,04995	1,01	2,73645	0,68
5,09533	1,27	3,98987	1	2,66125	0,67
4,99036	1,25	3,83819	0,96	2,25824	0,56
4,93625	1,23	3,82805	0,96	1,92016	0,48
4,93553	1,23	3,78945	0,95	1,69744	0,42
4,93478	1,23	3,74131	0,94	1,67518	0,42
4,81937	1,2	3,71797	0,93	1,59361	0,4
4,79836	1,2	3,40456	0,85	1,32758	0,33
4,73381	1,18	3,35535	0,84	1,29523	0,32

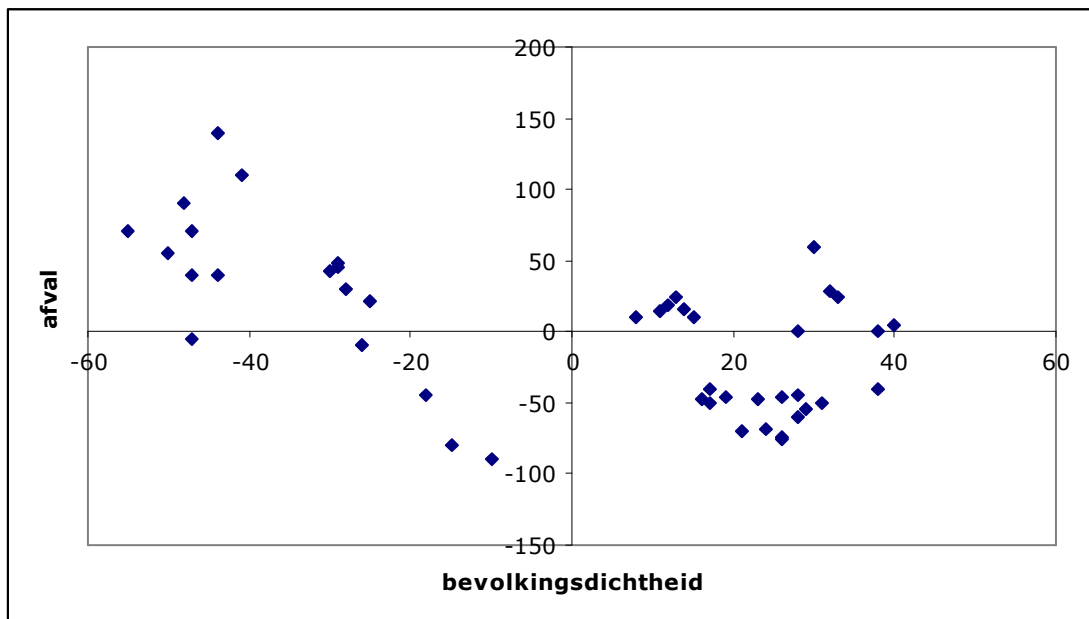
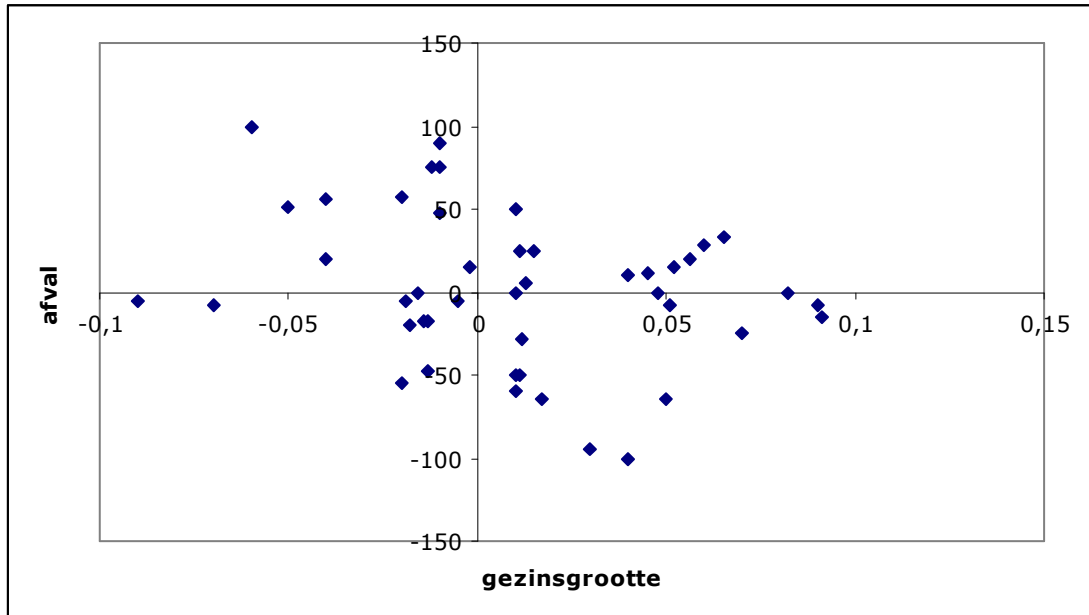
Bron: statistische verwerking via SPSS

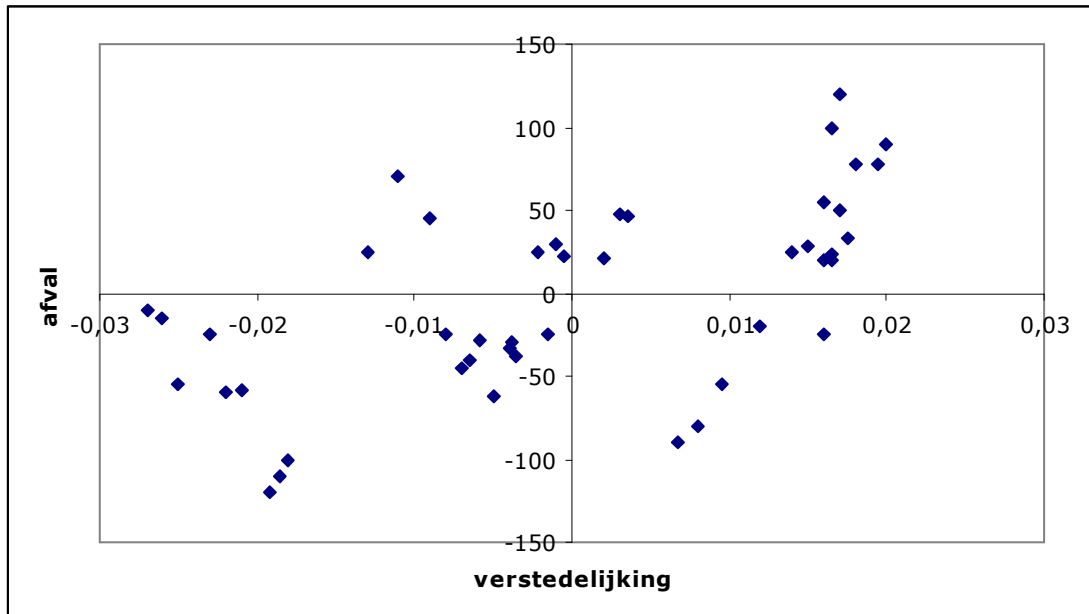
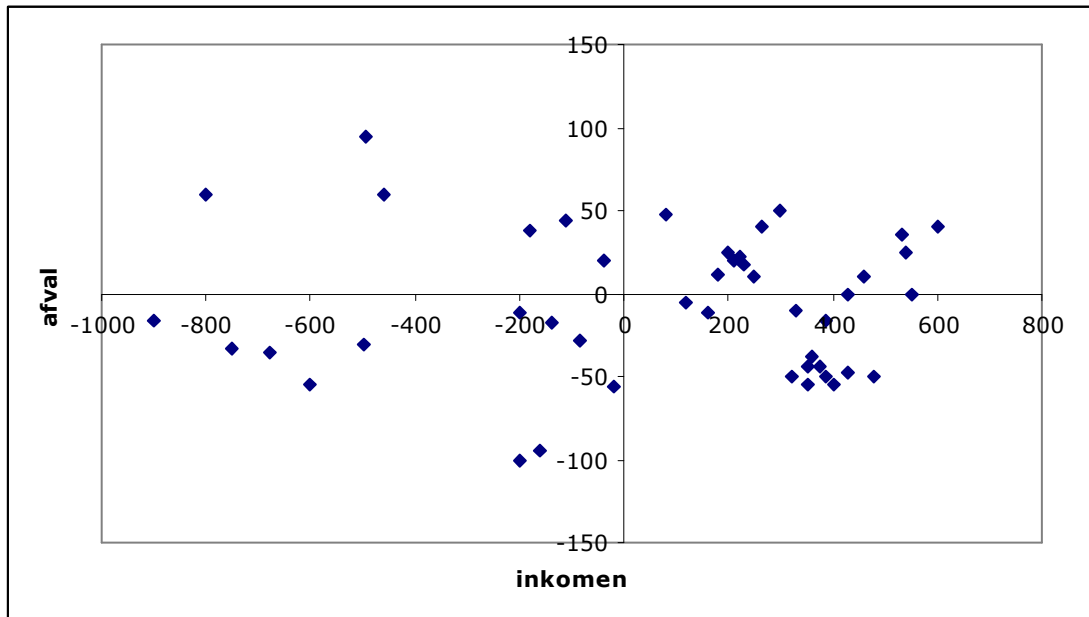
Bijlage 5: grafische voorstelling residuen en voorspelde waarden van afhankelijke variabele



Bron: statistische verwerking via SPSS

Bijlage 6: partiële regressiegrafieken





Bron: statistische verwerking via SPSS

Bijlage 7: lineaire regressie zonder verstedelijking

variabelen	coëfficiënten	significantieniveau
gezinsgrootte	4926,41	0,007
inkomen	5941,81	0
bevolkingsdichtheid	-0,046	0,576
model R ²	0,266	
significantieniveau model	0,005	

Bron: statistische verwerking via SPSS

Bijlage 8: lineaire regressie zonder bevolkingsdichtheid

variabelen	coëfficiënten	significantieniveau
gezinsgrootte	4753,82	0,013
inkomen	5562,08	0,003
verstedelijking	27,173	0,893
model R ²	0,261	
significantieniveau model	0,006	

Bron: statistische verwerking via SPSS

Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

Afval in Limburg: een marktanalyse

Richting: **master in de toegepaste economische wetenschappen:
handelsingenieur-operationeel management en logistiek**

Jaar: **2010**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

Vanderhenst, Joris

Datum: **31/05/2010**